





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1978







СОРЕВНУЮТСЯ ДОСААФОВЦЫ





С НОВЫМ, 1978 ГОДОМ!

В расцвете творческих сил вступает советский народ в новый, 1978 год. Исторические решения XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза, принятие новой Конституции СССР, доклад Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева на торжественном заседании, посвященном 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции, материалы декабрьского Пленума ЦК КПСС вызвали небывалый подъем трудовой и политической активности рабочих и колхозников, инженерно-технических и научных работников, всех советских людей.

«Советский народ с уверенностью смотрит в будущее, — говорил на торжественном заседании, посвященном 60-летию Октября, Л. И. Брежнев. — Он твердо знает, что жизнь будет становиться все лучше, все краше, все содержательнее. Залог этого — труд, самоотверженный, вдохновленный идеалами коммунизма труд миллионов мужчин и женщин. Залог этого — ленинская научно обоснованная политика Коммунистической партии».

Третий год пятилетки эффективности и качества, год ударного труда — набирает силы. На каждом участке коммунистического строительства в 1978 году будут взяты новые высокие рубежи в борьбе за дальнейший мощный подъем советской экономики и культуры, повышение благосостояния трудящихся. Уверенность в успешном претворении в жизнь наших планов вселяют высокие результаты самоотверженного труда советских людей, достигнутые в 1977, юбилейном году, широчайший размах социалистического соревнования.

В решении крупных народнохозяйственных задач, укреплении обороноспособности страны, росте культуры и благосостояния советских людей, совершенствовании хозяйственной деятельности, направленной на неуклонное повышение эффективности и качества производства, важное место принадлежит радиоэлектронике, средствам связи, телевидения, радиовещания.

Коммунистическая партия постоянно проявляет большую заботу о развитии отечественной радиоэлектроники, этого мощного катализатора научно-технического прогресса. Радиоэлектроника ныне активно влияет на все сферы производства, она широко используется при научных исследованиях, в быту.

В прошедшем году предприятия, конструкторские бюро, научно-исследовательские организации проделали немалую работу по созданию новых и совершенствованию выпускаемых средств радиоэлектроники для различных отраслей народного хозяйства. Большие работы проведены по дальнейшему развитию сети электрической связи, телевидения, радиовещания. Вот только несколько примеров. Запущены новые спутники связи, в том числе спутник системы «Экран», что позволило продолжить внедрение телевидения в отдаленные, труднодоступные населенные пункты, в том числе с небольшим числом жителей. Вступили в строй новые ретрансляционные телевизионные станции, земные станции системы «Орбита». Продолжала развиваться сеть радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн.

Определенные успехи достигнуты в разработке электронно-вычислительных машин, создаваемых в содружестве со специалистами стран-членов СЭВ. Единая система программно-совместимых машин пополнилась новыми моделями высокого быстродействия, с развитым переферийным оборудованием, в состав которого входят устройства памяти большой емкости.

В 1977 году освоено производство десятков новых моделей бытовой аппаратуры — радиоприемников и радиол, телевизоров, магнитофонов и другой звуковоспроизводящей техники. Ускорение темпов внедрения новых моделей позволит в ближайшие два-три года полностью обновить ассортимент бытовой аппаратуры с тем, чтобы она в полной мере отвечала высоким запросам советских людей.

Перед предприятиями, производящими радиоэлектронные изделия, в 1978 году стоят большие и сложные задачи по обеспечению народного хозяйства и населения страны различной радиотехнической аппаратурой, радиоэлектронными системами и комплексами. Во все больших масштабах будет производиться аппаратура многоканальных систем радиорелейных и кабельных линий связи; различные типы радиостанций; новые АТС для городской, сельской и учрежденческой связи; телевизионная, радиовещательная и измерительная аппаратура. Будут продолжены работы по дальнейшему совершенствованию и внедрению в эксплуатацию систем управления воздушным движением, средств навигации и посадки самолетов. Дальнейший размах получат работы по развитию средств связи, улучшению обслуживания народного хозяйства и населения всеми видами связи, телевидением, радиовещанием.

Расширение производства электронно-вычислительных машин различного назначения, микропроцессоров, микрокалькуляторов позволит в бо́льших масштабах использовать эту современную технику для совершенствования производства и управления, ускорения научных исследований, повышения производительности труда.

В новом году важные задачи стоят и перед организациями Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту по дальнейшему повышению эффективности и качества военно-патриотической, оборонно-массовой и спортивной работы, улучшению подготовки специалистов для народного хозяйства и Вооруженных Сил. Большую творческую силу представляют радиолюбители-досаафовцы. Создать им все условия для активной деятельности на пользу предприятию, колхозу, учебной и спортивной организации ДОСААФ — долг и обязанность руководителей оборонно-массовой работы.

Нужно шире вовлекать в занятия радиолюбительством и радиоспортом юношей и девушек, помня о том, что радиолюбительство и радиоспорт — прекрасная школа для подготовки высококвалифицированных радиоспециалистов для народного хозяйства и армии, потребность в которых растет из года в год.

Тесно сплоченные вокруг родной ленинской партии, с хорошим настроением, с чувством уверенности в будущее вступают советские люди в 1978 год. В нерушимом единстве партии и народа видят они залог успехов и новых побед в коммунистическом строительстве.

На ударной вахте — досаафовцы рязанского радиозавода.
На фото слева вверху — ударник коммунистического труда радиолюбитель В. Морозов. На фото справа — радиолюбитель Н. Баранов; в центре — конвейер сборки динамических головок; внизу слева — идут занятия радиокружка под руководством В. Агеева; справа — с радиомонтажниками беседует главный инженер ОКБ лауреат Государственной премии СССР В. Великовский.

Фото М. Анучина

«Круглый стол»



Кадры — народному хозяйству

ПРОБЛЕМЫ И ТРУДНОСТИ РОСТА

Проблемы подготовки кадров всегда были в центре внимания нашей партии, советского государства, общественности. Ныне забота об общем и профессиональном техническом образовании советских граждан нашла свое яркое отражение в новой Конституции СССР.

Заметную роль в решении этой важнейшей народнохозяйственной задачи играют общественные организации и, прежде всего, организации ДОСААФ, которые помогают трудящимся страны, особенно молодежи, овладевать новой техникой, приобретать технические специальности. Достаточно сказать, что только в 1976 и 1977 годах объединенные технические и радиотехнические школы и спортивно-технические клубы нашего патриотического оборонного Общества подготовили более 150 тысяч радистов, радиомехаников, монтажников, специалистов телевидения и промышленной электроники. Несомненно, это весомый вклад в осуществление решений, намеченных XXV съездом КПСС на десятую пятилетку,— заметная помощь народному хозяйству.

Учитывая особую важность деятельности организаций ДОСААФ в этом направлении, вопрос о состоянии и мерах по улучшению подготовки кадров массовых технических профессий в организациях Общества стал предметом обсуждения II пленума ЦК ДОСААФ СССР. Пленум наметил конкретные пути повышения качества обучения, эффективности подготовки специалистов для народного хозяйства.

В свете поставленных задач возникает немало практических вопросов, вытекающих из решений II пленума ЦК ДОСААФ СССР, связанных с перспективами работы объединенных технических и радиотехнических школ, спортивно-технических клубов, первичных организаций Общества по подготовке радиоспециалистов.

Анализ подготовки специалистов для народного хозяйства показал, что некоторые школы испытывают значительные трудности в комплектовании учебных групп, что из года в год в организациях ДОСААФ уменьшается число обучаемых радиооператоров, радиотелеграфистов, радиомехаников по ремонту черно-белых телевизоров; с 1976 года почти повсеместно была свернута работа курсов радиомонтажников.

В чем же причина подобных явлений? Может быть, уже полностью удовлетворены потребности народного хозяйства в радиотехнических профессиях? Или организации ДОСААФ просто не нашли своего места в системе подготовки этих специалистов?

Возникают и другие вопросы: а какие специалисты нужны? В каком количестве? Возможна ли их подготовка в системе ДОСААФ по твердым перспективным планам?

Об этом и шла речь за «круглым столом», который провела редакция журнала «Радио» совместно с Управлением военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР. В нем приняли участие представители министерств связи, сельского хозяйства, электронной и радиопромышленности, промышленности средств связи, Государственного комитета по профессионально-техническому образованию СССР, Госплана РСФСР, Государственного комитета Совета Министров РСФСР по труду, ЦК ДОСААФ СССР.

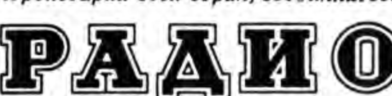
Среди приглашенных были руководители московской и киевской школ радиоэлектроники, краснодарской радиотехнической и херсонской объединенной технической школ, спортивно-технического клуба ДОСААФ г. Жуковского Московской области, которые, кстати сказать, прочно «захватили» инициативу с самого начала нашей беседы.

Произошло это, конечно, не случайно. Дело в том, что многие учебные организации ДОСААФ, накопив значительный опыт в своей деятельности, зачастую встречаются не только с проблемами, но и трудностями. И им, естественно, не терпелось начать разговор за «круглым столом», поделиться своими делами и мыслями. Первым взял слово начальник Московской городской школы радиоэлектроники Виктор Петрович Штурбин.

— В нашей школе, — сказал он, — за 15 лет ее существования подготовлено около 13 тысяч радиоспециалистов. Школа имеет современную материально-техническую базу и опытный преподавательский состав. Сейчас у нас занимаются 43 группы — всего около 1400 человек. Возраст и контингент курсантов самый



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА
Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 1 ЯНВАРЬ 1978

> ...Совершенствовать работу по подготовке для народного хозяйства кадров массовых технических профессий, имеющих военно-прикладное значение.
>
> Из постановления II пленума ЦК ДОСААФ СССР

различный. Например, в группах промышленной электроники (по существу, это группы повышения квалификации) обучаются главным образом начальники цехов, директора и заместители директоров предприятий, словом, — весьма ответственные и не молодые работники. В то же время среди учащихся немало студентов институтов, слушателей радиотехнических училищ и выпускников ПТУ.

Мы поддерживаем постоянные контакты со многими предприятиями Москвы, примерно 30—40% курсантов — посланцы этих предприятий.

Думается, что главный секрет успешной работы Московской школы радиоэлектроники в ее тесной связи с министерствами и ведомствами, в умении быстро перестроить свои программы в зависимости от нужд того или иного предприятия. Не случайно выпускников этой школы можно встретить не только на заводах радио- и электронной промышленности, но и в театральных училищах, рентгеновских кабинетах, на хлебо-булочных комбинатах и так далее, то есть там, где радиоспециальность можно назвать смежной.

— У нас тоже нет недостатка в желающих учиться, — сказал начальник Киевской школы радиоэлектроники кандидат педагогических наук Август Сергеевич Подунов. — Только в 1976 году, например, мы подготовили 1920 радиоспециалистов, в том числе по заявкам предприятий — 1382 человека.

Наша школа готовит мастеров по ремонту цветных телевизоров, есть у нас и группы по повышению квалификации, в которых учатся электромеханики, электрики, телеграфисты. В 1977 году начали обучать продавцов радиотоваров — преподаем им определенный минимум радиознаний. Организуются также группы подготовки монтажников связи для Олимпийского комплекса в Москве.

Слушая представителей Москвы и Киева, могло создаться впечатление, что проблемы комплектования учебных групп в школах ДОСААФ не существует. Однако это далеко не так.

— Мы зачастую живем сегодняшним днем, — сказал начальник Херсонской образцовой объединенной технической школы ДОСААФ Валентин Тимофеевич Синев. — Иногда руководители школ не знают, каких специалистов и сколько они будут готовить завтра. Так работать нельзя. Нам нужна перспектива. Мы тратим на оборудование школ значительные средства, и они, естественно, должны окупаться. А это, как каждому ясно, возможно лишь при большом количестве обучающихся. К сожалению, министерства и ведомства почему-то уклоняются от заявок на подготовку специалистов в школах ДОСААФ. Не хотят они брать на себя ответственность по трудоустройству. Подготовленных же специалистов берут с удовольствием. Например, выпускники нашей школы, в основном это девушки-радиотелеграфистки, работают по всему Союзу — от Камчатки до Архангельска. В 1972 году мы подготовили 100 человек, а в 1976—800. И всех разобрали! В этом году мы обучили уже 1680 человек. Наша школа сама вынуждена заниматься трудоустройством выпускников.

Тревожные нотки в выступлении В. Т. Синева заставляют о многом задуматься. Действительно, сегодня в некоторых школах ДОСААФ не испытывают особых забот с комплектованием учебных групп. А что будет через год, два, три? Не станут ли простаивать прекрасно оборудованные классы этих школ? Кто придет учиться завтра?



Практические занятия в Московской городской школе радиоэлектроники. Курсанты Г. Васканян, В. Шевяков и М. Прохоров изучают методы ремонта телевизора «Темп-209».

Фото Г. Никитина

— Об этом, конечно, следует беспокоиться сегодня, — сказал заместитель начальника технологического отдела московского производственного объединения «Электрон» Петр Яковлевич Дорошенко. — В Москве, например, сейчас не хватает специалистов по ремонту цветных телевизоров. Многие механики по ремонту черно-белых телевизоров сами обращаются с просьбой направить их на переподготовку. Мы не смогли удовлетворить просьбу всех желающих и обратились за помощью в райком ДОСААФ, который организовал специальную группу по подготовке специалистов по ремонту цветных телевизоров. Но помощь ДОСААФ нам понадобится еще год-два, не больше...

Или такой пример. Киевская школа радиоэлектроники по заявке Центрального телеграфа стала готовить телеграфистов. Был оборудован специальный класс. А спустя два-три года надобность в этой профессии для местных предприятий связи отпала, и оборудование класса, на которое были затрачены большие средства, простаивает.

Подобные трудности испытывает большинство школ ДОСААФ. И виной тому, как считают руководители этих школ, — отсутствие твердого перспективного планирования в деле подготовки технических кадров.

Справедливости ради следует заметить, что школы и комитеты ДОСААФ очень часто не используют всех своих возможностей в организации подготовки радиоспециалистов, плохо контактируют с местными организациями и предприятиями. В этом отношении весьма показательно выступление начальника Краснодарской радиотехнической школы ДОСААФ Александра Федоровича Рязанова.

— В последние годы в Краснодаре заметно снизилось число желающих заниматься в группах радиооператоров, так как наши выпускники с трудом находили себе работу. Тогда мы пошли на небольшую «хитрость»: в программу подготовки радиооператоров ввели курс машинописи и делопроизводства. И сразу интерес к этой специальности возрос.

Но спрашивается, зачем было «хитрить», если, по утверждению того же Рязанова, Краснодарская РТШ не в состоянии обеспечить потребности предприятий связи края в кадрах телеграфистов, не может дать сельскому хозяйству необходимое количество монтеров связи? Почему же Краснодарский краевой комитет ДОСААФ и его РТШ не проявляют должной гибкости в планировании своей работы, не реагируют на запросы народного хозяйства?

А вот еще один вопрос, о котором шла речь за «круглым столом». Школы ДОСААФ не обеспечиваются в плановом порядке учебной техникой. Они не имеют также права приобретать необходимое оборудование в торговой сети по безналичному расчету. В результате учебные организации ДОСААФ испытывают огромные трудности в создании материально-технической базы.

— Радиостанции, которые используются на водном транспорте, — сказал В. Т. Синев, — и которые необходимы нам для учебного процесса, мы приобрести не можем. Учим курсантов на устаревшей списанной технике. Очень плохо обстоит дело с пишущими машинками. Купить их по безналичному расчету просто невозможно.

Своего коллегу из Херсона горячо поддержал А. С. Подунов:

— Сейчас, — заметил он, — все увереннее завоевывает право на жизнь видеозапись. К нам обращаются многие люди, которые хотели бы освоить эту сложную технику. Но попробуйте приобрести видеомагнитофон! Напрасные старания. А ведь кому как ни школам радиоэлектроники идти в ногу с техническим прогрессом. Нам необходимо постоянное плановое снабжение, чтобы мы могли регулярно получать современные измерительные приборы, магнитофоны, приемники, телевизоры.

О весьма тревожных фактах сообщил собравшимся представитель Жуковского спортивно-технического клуба Виталий Абрамович Дондуков:

— В наш спортивно-технический клуб приходят заниматься люди, проживающие в трех подмосковных городах — Жуковском, Раменском и Люберцах. Приходят те, кто хочет повысить свое техническое образование. В 1976 году мы приняли 1040 учащихся, а выпустили только 500. Остальные в процессе учебы отсеились. Произошло это потому, что выпускники школ ДОСААФ, по существу, не получают никаких прав: разряды им не присваиваются, их трудоустройством никто по-настоящему не занимается.

Думается, что пора решить и эти немаловажные вопросы.

В своем выступлении за «круглым столом» заместитель начальника отдела труда Госплана РСФСР Василий Прокопьевич Слободенюк затронул весьма важную проблему — планирование подготовки кадров радиоспециалистов.

В стране действует стройная система подготовки кадров, — сказал он. Это — сеть профессионально-технических училищ и система обучения специалистов непосредственно на предприятиях. Подготовка специалистов



Более восьми тысяч ленинградцев получили квалификацию радиотелемастеров, радиомехаников, радиооператоров в ленинградской РТШ ДОСААФ. Недавно здесь были открыты курсы повышения квалификации телемастеров цветного телевидения.

На снимке: лучший мастер производственного обучения Ленинградской РТШ С. Захаров — победитель социалистического соревнования — ведет практические занятия с будущими радиомеханиками.

Фото Б. Гнусова

массовых технических профессий в школах ДОСААФ — вопрос относительно новый. Он требует тщательного изучения, чтобы иметь ясное представление о том, кто в дальнейшем будет обучаться в радиотехнических школах ДОСААФ, для кого и какие кадры они будут готовить. Оборонное Общество, безусловно, может и должно развивать свою систему обучения. Но она, на мой взгляд, должна основываться на договорных началах с заинтересованными организациями и предприятиями. Только так можно ввести эту систему в плановое русло. Вот почему учебные организации ДОСААФ должны как можно теснее работать с местными предприятиями.

Ряд интересных мыслей прозвучал в выступлении начальника отдела машиностроения, приборостроения и электронной промышленности Госпрофобразования СССР Виктора Павловича Акакиева. По его мнению, трудности в комплектовании школ учащимися объясняются тем, что многие учебные организации ДОСААФ пытаются в некоторой степени дублировать профтехучилища. Широкое распространение радиознаний среди молодежи они подчас подменяют обучением в школах по «старым» радиопрофессиям, которые в нужных для промышленности количествах готовятся в системе Госпрофобразования.

— Нужно создать такую сеть курсов, — подчеркнул он, — где бы молодежь на первой стадии обучения могла получать систематизированные общие знания и навыки, необходимые для всех радиоспециальностей, а на второй стадии, при желании, приобрести специальность.

— Товарищи из ДОСААФ, мне кажется, напрасно ждут, — подчеркнула в своем выступлении старший инженер Управления труда и заработной платы МЭП СССР Александра Трофимовна Любичева, — что министерства сверху обяжут предприятия направлять своих работников на учебу в школы ДОСААФ. Нужно, чтобы на наших заводах лучше знали возможности этих школ, убедились, что в их лице промышленность имеет своих помощников. Думается, что сегодняшний разговор будет способствовать укреплению наших контактов.

О необходимости повышения качества обучения в школах ДОСААФ и распространении на систему подготовки кадров в ДОСААФ ряда правовых актов говорил в своем выступлении заместитель начальника Управления труда, заработной платы и рабочих кадров МПСС Лев Сергеевич Козлов.

— Работники некоторых наших предприятий, — сказал он, — жалуются, что молодые специалисты, окончившие школы ДОСААФ, не получают нужной квалификации. Жалоба, как вы понимаете, серьезная. Вопрос о присвоении им разрядов, о чем правильно говорили участники «круглого стола», следует наконец решить. Нужно также продумать вопрос о распространении на прошедших обучение в системе ДОСААФ некоторых правовых положений, которые способствовали бы закреплению кадров на предприятиях.

— Мы готовы, — сказал в заключение Л. С. Козлов, — сотрудничать с организациями ДОСААФ в комплектовании контингента учащихся и создании учебной базы.

С большой заинтересованностью представители промышленных министерств отнеслись к возможностям учебных организаций ДОСААФ вести работу по повышению квалификации специалистов в области радиоэлектроники.

— По нашему мнению, — сказала начальник отдела Управления руководящих кадров и учебных заведений Министерства связи СССР Клавдия Васильевна Яковлева, — организациям ДОСААФ следует больше уделять внимания проблемам повышения квалификации связистов. Речь идет не только о расширении радиотехнических знаний среди рабочих наших предприятий, но и среди инженерно-технических работников. Наши предприятия могли бы заключать договоры со школами ДОСААФ. Такое сотрудничество было бы весьма полезно.

К нам в министерство часто обращаются руководители предприятий с просьбой подготовить для них кадры телеграфистов для работы на вычислительных центрах, АСУ. Школы Общества принесут большую пользу, если возьмут на себя подготовку таких специалистов.

Судя по выступлению старшего инженера Управления по внедрению АСУ и связи Министерства сельского хозяйства СССР Михаила Лейбовича Авидона, проблема подготовки кадров радиоспециалистов и связистов для колхозов и совхозов представляет собой «неподнятую целину». Сельское хозяйство ежегодно получает десятки тысяч радиостанций. К 1990 году их общее число должно возрасти до 600 тысяч.

— В Министерстве сельского хозяйства, — сказал он, — нет сети курсов по подготовке радиоспециалистов, а потребности у нас очень большие. Речь идет не только о первоначальном обучении, но и о переподготовке тех специалистов, которые в настоящее время работают с техникой связи.

Нас очень устраивает то, что школы ДОСААФ практически есть везде, во всех областях страны. В свое время Министерством сельского хозяйства СССР совместно с ЦК ДОСААФ СССР на места была направлена директива о подготовке кадров связистов для села. Но, к сожалению, этот документ не был подкреплен организационной работой, а указания так и остались на бумаге.

Более двух часов шел разговор за «круглым столом». Порой он велся в острой полемической форме. Представители школ и клубов ДОСААФ не без основания критиковали работников промышленности, плановых органов за недостаточное внимание к их нуждам. Немало и им пришлось выслушать справедливых упреков.

Какие же выводы вытекают из этого, по общему мнению, полезного разговора?

Прежде всего на местах необходимо глубоко и систематически изучать потребности народного хозяйства в кадрах, крепить связи с промышленностью, сельским хозяйством, проявлять больше гибкости в изменении учебных программ и профилей подготовки с учетом возникающих потребностей. Далеко еще не изучены и нужды в радиоспециалистах на предприятиях нерадиотехнического профиля.

Большого внимания заслуживает предложение об участии учебных организаций ДОСААФ в повышении знаний и квалификации в области радиоэлектроники специалистов, работающих в различных отраслях народного хозяйства.

Есть и еще один вопрос, требующий своего решения. Учебным организациям ДОСААФ пора взяться за подготовку кадров руководителей кружков, спортивных коллективов. В школах и СТК, несомненно, могут найти «прописку» и хозрасчетные курсы, на которых молодежь могла бы овладеть знаниями практической радиоэлектроники и навыками монтажа и настройки аппаратуры.

Любое большое дело неизменно порождает свои проблемы и трудности. Немало их и в ответственной работе по подготовке специалистов для народного хозяйства, которую ведут, выполняя указания партии, организации ДОСААФ. Но это — проблемы и трудности роста. Нет сомнения, что учебные организации оборонного Общества успешно справятся с поставленными перед ними задачами.

Материал подготовили А. ГРИФ, Н. ГРИГОРЬЕВА



К 60-летию Советских Вооруженных Сил

23 февраля 1978 года советский народ, все прогрессивное человечество будет отмечать 60-летие Вооруженных Сил СССР.

Овеянные легендарной славой Советские Вооруженные Силы с честью стоят на страже мира и безопасности народов, находятся в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

Вместе со всеми родами войск героический боевой путь прошли и войска связи, встречающие знаменательную дату новыми достижениями в овладении современной техникой.

Об участии радистов в гражданской войне, о роли радиосвязи и электроники в Вооруженных Силах Страны Советов, и в частности в авиации, о мужестве и героизме воздушных радистов в годы Великой Отечественной войны рассказывает сегодня читателям журнала «Радио» ветеран Советской Армии, маршал авиации, Герой Советского Союза Степан Акимович Красовский.

С. А. Красовский начал свою военную службу радиотелеграфистом. Это было более 60 лет назад. Он прошел путь от рядового до маршала, многое сделал для укрепления Советских Вооруженных Сил. За заслуги перед Родиной и в связи с 80-летием со дня рождения 5 октября 1977 года Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнев вручил маршалу авиации С. А. Красовскому орден Октябрьской Революции.



СЛУЖИМ СОВЕТСКОМУ СОЮЗУ

Маршал авиации С. КРАСОВСКИЙ,
Герой Советского Союза

Деятельность современной авиации немыслима без широчайшего использования радио и радиоэлектроники. Усилиями советских конструкторов, инженеров и рабочих создана первоклассная радиоаппаратура, позволяющая в любых, самых сложных условиях держать постоянную и надежную связь с самолетами. Мне эти замечательные достижения советской радиотехники особенно видны, так как более шестидесяти лет назад довелось непосредственно участвовать в работе по внедрению радио в авиацию.

Окончив в 1916 году военные курсы беспроволочного телеграфа в Минске, я был назначен начальником радиостанции в 20-й армейский корпус Западного фронта, а в марте 1917 года нашу радиостанцию передали 25-му корпусному авиационному отряду. Радиоаппаратура была громоздкой и маломощной. Особенно много хлопот доставлял искровой передатчик, который работал с большим шумом. Ночью, при нажатии ключа, разрядник так светился, что, зная азбуку Морзе, можно было издали зрительно принимать радиограммы.

Радисты нашего отряда с огромной радостью восприняли весть о победе Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. Они твердо заявили о своей полной поддержке пролетарской революции.

После победы Октября я был начальником связи 33-го социалистического авиаотряда. Сражались против Колчака. В боях с белогвардейцами радисты отряда показали беспредельную преданность Советской власти.

Особенно отличились воины нашего отряда при установлении связи с гарнизоном и рабочими города Уральска, героическая оборона которого в 1919 году вошла славной страницей в славную летопись гражданской войны. Два месяца 22-я стрелковая дивизия и отряды рабочих, окруженные в Уральске, отражали атаки белоказачьих войск. И все это время радиостанция отряда держала связь с городом, получала оттуда донесения об обстановке, о дислокации войск противника, передавала приказы и распоряжения. Вахту несли радиотелеграфисты Н. Кузнецов, Т. Данилов, А. Крылов и другие. Благодаря своевременно и точно принятым радиограммам из Уральска, наши летчики нанесли немало сильных ударов по белой коннице.

В годы гражданской войны, а также в послевоенные годы огромное внимание становлению и развитию Красного Военно-Воздушного Флота уделял В. И. Ленин.

Благодаря заботам Коммунистической партии, которая настойчиво и последовательно выполняла заветы своего вождя, в стране были созданы необходимые условия для строительства Военно-Воздушных Сил. С первых лет существования советской авиации наши инженеры настойчиво работали над созданием радиоаппаратуры, которая бы обеспечила двустороннюю радиосвязь самолета с землей, между самолетами в воздухе, а также наземных пунктов управления со штабами.

В 1920 году при опытно-научном аэродроме был создан электрорадиокабинет, который возглавил талантливый инженер А. Коваленков. В феврале 1921 года им была разработана первая советская ламповая самолетная радиотелефонная передающая станция, а в сентябре того же года с помощью новой модели этой станции А. Коваленков впервые в нашей стране передал речь с самолета на землю.

В годы первых пятилеток была создана мощная авиапромышленность, выпускавшая боевые машины различного назначения, обладавшие высокими скоростными, высотными, маневренными и грузовыми характеристиками.

Вместе с ростом и качественным улучшением самолетного парка непрерывно совершенствовались и авиационные средства радиосвязи.

Росло и мастерство советских радистов. При выполнении боевых заданий они неизменно проявляли отвагу и мужество. Особенно отличился стрелок-радист бомбардировщика П. Десницкий. За героизм и воинское мастерство, проявленное в боях с фашистами в составе интернациональных добровольческих формирований республиканской Испании, 31 декабря 1936 года ему первому среди воздушных радистов было присвоено звание Героя Советского Союза.

За образцовое выполнение боевых заданий командования и проявленные при этом мужество и мастерство звания Героя Советского Союза были удостоены воздушные радисты Ф. Лопатин, В. Нечаев, Ф. Аккуратов, А. Белогуров и другие.

Огромный вклад в победу советского народа в Великой Отечественной войне внесли наши героические Военно-Воздушные Силы. В ожесточенных боях с фашистскими захватчиками они с честью выполнили свой долг перед социалистической Родиной.



В полете над океаном — ракетоносцы.
Фото В. Суходольского

В славных победах советской авиации есть и доля ратного труда радистов. Под бомбардировками и обстрелами врага, в условиях радиопомех они делали все возможное, чтобы обеспечить командованию надежное управление частями. С помощью радио осуществлялось руководство воздушными боями с земли и в воздухе, передавалась информация от самолетов-разведчиков. Круглосуточно телеграфом и телефоном на специально установленной волне работала радиосеть оповещения о воздушной обстановке.

2-я воздушная армия, которой я командовал в период Великой Отечественной войны, успешно взаимодействовала со стрелковыми и танковыми войсками. В наземные части выезжали представители авиации для управления действиями штурмовиков, бомбардировщиков и истребителей. Особенно эффективным было управление по радио штурмовиками в гвардейском корпусе, которым командовал дважды Герой Советского Союза генерал В. Рязанов. Авиационные командиры, пользуясь микрофоном, наводили грозные ИЛы на цель с наиболее выгодных высот и направлений, информировали летчиков об обстановке.

Каждый летчик считал своим первейшим долгом научиться умело работать с бортовой радиоаппаратурой. Победы наших воздушных асов — трижды Героев Советского Союза А. Покрышкина, И. Кожедуба, дважды Героев Советского Союза В. Андрианова, А. Ворожейкина, Д. Глинки, В. Зайцева, М. Одинцова и других—в значительной мере объясняются тем, что они мастерски использовали радиосвязь с самолетами и наземными пунктами наведения в интересах успешного выполнения боевых задач.

В сражениях с фашистами выросло немало замечательных воздушных связистов. Во 2-й воздушной армии было широко известно имя связиста эскадрильи самолетов-бомбардировщиков гвардии старшины А. Шаповалова. Он умело обучал радистов, постоянно пропагандировал опыт лучших из них, показывал личный пример мастерского использования радиоаппаратуры в боевых полетах. За мужество и героизм, проявленные в боях, А. Шаповалову было присвоено звание Героя Советского Союза.

В боевую историю 2-й воздушной армии навсегда вошли имена героев-радистов А. Головина, И. Иванова, В. Артамонова и многих других.

Героически действовали радисты 2-го отдельного полка связи, которым командовал полковник С. Давыдов. За образцовое обеспечение воздушной армии связью полк был награжден орденами Богдана Хмельницкого и Красной Звезды, неоднократно отмечался в приказах Верховного Главнокомандующего.

После Великой Отечественной войны, выполняя заветы В. И. Ленина о защите социалистического Отечества, наш народ под мудрым руководством Коммунистической партии оснастил свои Вооруженные Силы новым оружием и боевой техникой, в том числе и первоклассными средствами радиосвязи. Научно-техническая революция и связанное с ней появление новых видов оружия, резкое повышение мобильности всех родов войск — все это выдвигает радиосвязь, как средство управления войсками, на первое место. И Вооруженные Силы СССР, в том числе и авиация, непрерывно оснащаются новейшей радиоаппаратурой.

Нашей промышленностью созданы высококачественные радиотехнические средства, дистанционно управляемые коротковолновые передатчики средней и большой мощности, современная приемная аппаратура; на вооружение взяты ультракоротковолновые радиостанции с высокими техническими показателями; должное развитие получили радиорелейные средства связи.

Чтобы успешно использовать новейшие средства радиосвязи, личному составу радиотехнических подразделений ныне требуется особенно высокая военно-техническая подготовка. И как показывают учения, наши воины вполне обладают такой подготовкой. 60-летие Советских Вооруженных Сил они встречают новыми достижениями в боевой учебе.

Как в годы минувшей войны, так и ныне ряды воздушных радистов пополняют воспитанники оборонного Общества. Чем лучше их готовят в учебных организациях ДОСААФ, чем активнее занимаются радиоспортом, тем быстрее встают они в боевой строй, будучи призванными в ряды Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Дважды орденоносное патриотическое оборонное Общество добилось немалых успехов в подготовке молодежи к военной службе, в обучении ее специальностям, необходимым в народном хозяйстве. Однако современный уровень радиотехники требует от учебных организаций ДОСААФ дальнейшего повышения качества подготовки радиоспециалистов, привития им практических навыков. В этой связи большую помощь первичным организациям могут оказать демобилизованные из рядов Советской Армии и Военно-Морского Флота воины-радисты. Как правило, все они — классные специалисты, настоящие снайперы эфира.

Хочется пожелать, чтобы учебные организации ДОСААФ еще настойчивее повышали уровень подготовки молодежи по радиотехническим специальностям. К этому обязывает и новая Конституция СССР, в которой записано, что защита социалистического Отечества является священным долгом каждого гражданина СССР.



ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ НОВОСИБИРЦЕВ

Н. ЧИГРИНОВ, старший инспектор
отдела радиоподготовки
ЦК ДОСААФ СССР

На протяжении всей истории наших славных Вооруженных Сил их верными помощниками были организации патриотического оборонного Общества. Трудно переоценить его роль в подготовке резервов для армии, авиации и флота. В наши дни, руководствуясь Законом о всеобщей воинской обязанности, ДОСААФ ведет большую работу по подготовке молодежи к военной службе, обеспечению воинских частей и боевых кораблей идейно-закаленными и технически грамотными воинами. Ныне эта патриотическая деятельность ДОСААФ нашла свое законодательное закрепление в новой Конституции СССР, которая защиту социалистического Отечества провозгласила делом всего народа.

Шестидесятилетие Вооруженных Сил учебные организации ДОСААФ встречают заметными успехами. Об опыте одной из них — Новосибирской объединенно-технической школы, коллектив которой, участвуя в юбилейном социалистическом соревновании, сумел добиться высокого качества подготовки операторов радиолокационных станций, — рассказывается на этих страницах.

Новосибирская объединенно-техническая школа ДОСААФ была создана в 1974 году на базе двух учебных организаций — радиоклуба и морской школы. В добротном четырехэтажном здании ОТШ два этажа отведены для подготовки специалистов для Военно-Морского Флота и два — для подготовки радиоспециалистов.

У бывшего радиоклуба, ставшего отделением ОТШ, большой опыт работы. За 30 лет здесь подготовлено большое количество высококвалифицированных специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, а также радиоспортсменов. Немалые заслуги учебной организации и в распространении радиотехнических знаний среди молодежи.

В настоящее время коллектив ОТШ (начальник Л. И. Шкловский) делает все для того, чтобы достойно встретить 60-летие Советских Вооруженных Сил. Главные усилия направляются на дальнейшее повышение качества подготовки специалистов для армии и флота, как того потребовал VIII Всесоюзный съезд ДОСААФ. Работники школы настойчиво улучшают учебно-материальную базу и методику преподавания, смело внедряют прогрессивные технические средства обучения, умело используют радиоэлектронику для совершенствования учебного процесса.

Особое внимание при подготовке специалистов руководители школы, преподаватели и мастера обращают на практическую выучку курсантов. Большой вклад в это дело вносят начальник ОТШ Л. И. Шкловский, заместитель начальника школы по учебно-производственной части Г. В. Феденко, старший мастер производственного обучения С. Р. Зубов, мастера Л. Ф. Павловский и А. И. Колобов.

По инициативе Г. В. Феденко в ОТШ впервые среди учебных организаций ДОСААФ решено ввести новый способ тренировки курсантов — будущих операторов РЛС.

Сейчас, как известно, для тренировки курсантов в проводке целей воздушная обстановка создается с помощью имитаторов целей и радиолокационных станций. Г. В. Феденко предложил использовать для этого видеомагнитофон. В Новосибирской школе уже идет оборудование специального учебно-тренировочного класса. Он будет оснащен промышленным видеомагнитофоном, телевизионной установкой, телевизорами, планшетами и другой вспомогательной аппаратурой. Это значительно сократит потребность в дорогостоящей радиолокационной технике, особенно индикаторной аппаратуре и имитаторах целей.

Преимущества нового способа тренировки в проводке целей этим не исчерпываются. Он дает возможность не только создавать имитированную, но и (что очень важно!) воспроизводить с помощью видеомагнитофона реальную воздушную обстановку, причем любой сложности, с любыми помехами — большой, средней и малой интенсивности, чего невозможно сделать с помощью имитационной аппаратуры.

В результате нововведения выпускники учебных организаций ДОСААФ будут приходить в войска, уже имея опыт работы с реальными целями и после небольшого срока обучения в воинских подразделениях смогут работать в составе расчетов РЛС.

Видеомагнитофон и специальный класс можно использовать не только для тренировок, но и для проведения политических занятий, демонстрации научных фильмов и т. д.

Создание такого класса стало возможным благодаря тому, что в Ново-

Идут занятия в индикаторном классе



сибирской ОТШ хорошо налажена рационализаторская работа.

Ознакомившись с делами школы, приходишь к выводу, что в ней произошло не механическое соединение двух профилей подготовки допризывной молодежи — радиотехнического и морского, — а их органическое слияние. Создан единый учебный коллектив, успешно решающий стоящие перед ним задачи. Правда, здесь для ВМФ и ПВО страны готовятся кадры родственных специальностей. Их специфика одинаково хорошо знакома начальнику школы Л. И. Шкловскому.

Новосибирская ОТШ располагает хорошей учебно-материальной базой. Кроме нового класса, который сейчас создается в школе, здесь все классы и кабинеты оборудованы необходимой техникой и наглядными пособиями; имеются репетиторы, электрофицированные функциональные схемы изучаемой аппаратуры, макеты наиболее важных систем РЛС, стенды с радиодеталями и компонентами радиоэлектронной аппаратуры, а также кинопроекционная техника. Большинство учебно-наглядных пособий изготовлено силами штатных работников школы и радиолюбителей.

Коллектив ОТШ настойчиво борется за повышение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства. Руководство школы вместе с военными комиссариатами, планируя подготовку специалистов, добились максимального приближения сроков окончания учебы в школе к сроку призыва на военную службу. Это помогает курсантам сохранить знания и практические навыки, полученные в ОТШ.

Укрупнение учебной организации положительно сказывается на всех сторонах ее деятельности, в том числе и на улучшении методической работы. После объединения значительно увеличился педагогический коллектив школы. Написано более 30 методических разработок по наиболее важным темам программы подготовки операторов РЛС. Эта работа выполнена наиболее квалифицированными специалистами школы.

В ПВО, в радиотехнических войсках страны оператору отведена очень важная роль. От правильности его действий, собранности и умения, отличных волевых качеств и практических навыков во многом зависит своевременное обнаружение воздушного противника, а значит, и его уничтожение. Именно таких специалистов стремится дать Советским Вооруженным Силам Новосибирская объединенно-техническая школа ДОСААФ. И многим учебным организациям оборонного Общества в своей работе следует использовать ее передовой опыт.

Новосибирск—Москва



ТЕПЛОВИДЕНИЕ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Г. ПАДАЛКО

Известно, что основная доля теплового излучения окружающих нас предметов приходится на инфракрасный участок спектра электромагнитных волн. После открытия ИК-излучения оно использовалось в основном в спектроскопии. Однако со временем область его применения значительно расширилась, в частности, ИК-излучение стали использовать для наблюдения теплового изображения предметов. Созданные для этого приборы получили название термографов или тепловизоров.

Термографы обеспечивают запись тепловой картины объекта (одного кадра) за довольно продолжительное время — порядка 1 мин. Запись осуществляется либо на электрохимическую бумагу, либо на электроннолучевую запоминающую трубку. Для наблюдения процессов в развитии, в реальном масштабе времени, используются тепловизоры, обеспечивающие воспроизведение (с частотой 16 кадров в секунду) тепловой картины предмета на экране кинескопа.

Следует отметить, что резкой границы между тепловизорами и термографами провести нельзя, поскольку в настоящее время существуют медленно действующие тепловизоры (например, применяемые в медицине), которые обеспечивают воспроизведение со скоростью 1 кадра в 2—4 с. Для получения видимого изображения в них используется либо кинескоп с длительным послесвечением, либо обычный кинескоп, но сигнал предварительно заносится в блок памяти.

На рис. 1 показан внешний вид термографа «Рубин-2». Он состоит из оптической головки, укрепленной на штативе, электронного блока регистрации термограмм (теплового изображения предмета) и отдельного блока — выносного ИК-излучателя сравнения. Оптическая головка состоит из плоского зеркала, сканирующего в двух направлениях объектива и приемника ИК-излучения.

Для повышения чувствительности приемника к тепловому излучению он охлаждается жидким азотом до температуры минус 196°С. Расход жидкого азота 150 см³ за полтора-два часа работы термографа. Приемник преобразует поток ИК-излучения с наблюдаемого предмета в электрический сигнал, который далее усиливается, преобразуется и в блоке регистрации формирует на электрохимической бумаге тепловое изображение.

Термограф имеет высокое температурное разрешение и позволяет регистрировать на поверхности наблюдаемого предмета перепад температур от 0,1°С и более. Термограмма состоит из 150 строк, образующих полный кадр, который записывается на электрохимической бумаге в течение 60 с. Наводка термографа на резкость осуществляется в пределах 0,4 м до бесконечности, поле обзора составляет 20×15°. Формат термограммы — 60×45 мм. Выносной ИК-излучатель состоит из нагревательного элемента с излучающей поверхностью и регулятора температуры. Служит он для калибровки термографа и для оценки температуры поверхности наблюдаемого предмета путем сравнения оптических плотностей на термограмме.

В настоящее время тепловидение находит широкое применение в самых различных областях народного хозяйства страны. В медицине оно используется для диагностики некоторых заболеваний, в промышленности —

для контроля состояния изоляторов линий электропередач, для наблюдения за процессом работы различных двигателей, турбин и других энергетических установок, в строительстве — для определения мест утечек тепла из жилых и производственных зданий. Начинается применение тепловизоров для неразрушающего контроля качества клеевых, паяных и сварных соединений в различных многослойных конструкциях.

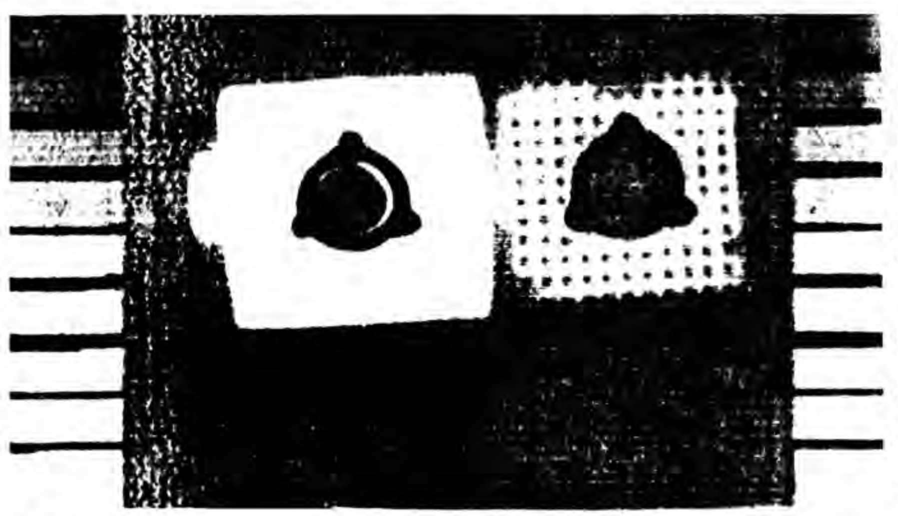


Рис. 1 Рис. 2



Тепловидение открывает совершенно новые возможности в области контроля электронной аппаратуры, качества интегральных микросхем и многослойных печатных плат.

При выходе из строя электронного устройства, как правило, изменяются электрические режимы одной или нескольких радиодеталей. Отыскание неисправности сводится к проверке электрических режимов радиоэлементов, на что требуется затратить значительное время. Но, с другой стороны, электрический режим определяет и тепловой режим радиоэлементов. Например, пробой или утечка конденсатора приводит к повышению его температуры. Следовательно, если имеется термограмма исправного электронного блока, то, сравнив ее с термограммой неисправного, можно обнаружить вышедшие из строя радиоэлементы. На получение термограмм и их сравнение затрачивается значительно меньше времени, чем на поиск неисправности путем проверки электрических режимов. При большом числе радиоэлементов, например порядка тысячи, целесообразно проводить процесс сравнения с помощью ЭВМ. Можно проводить и аналоговое сравнение сигналов, предварительно записав их на магнитную ленту.

На рис. 2 приведен пример термограммы двух мощных транзисторов типа КТ805Б, закрепленных фланцами на радиаторах игольчатого типа. Транзисторы включены в выходной каскад усилителя низкой частоты. На термограмме светлые места соответствуют более нагретым участкам. Как видно из термограммы, левый радиатор нагрет сильнее правого, это значит, что транзисторы имели неидентичные параметры.

На термограмме корпус транзистора выглядит более темным, чем радиатор, на котором он закреплен. Однако это не означает, что температура транзистора ниже температуры корпуса. Дело в том, что поток ИК-излучения зависит не только от температуры, но и от коэффициента излучения предмета. В описанном примере поверхность транзисторов была светлой, а поверхность радиаторов — черной. Поэтому корпус транзистора и выглядит темнее радиатора. Зависимость ИК-потока от коэффициента излучения затрудняет анализ термограмм, однако если имеется контрольная термограмма заведомо исправного электронного блока, то анализ может быть проведен достаточно достоверно.

На термограмме видно, что вершины иголок радиатора более темные, т. е. холодные, а впадины между ними более светлые, разогретые. Это естественно, так как условия теплообмена для этих участков различны.

На левом транзисторе в месте его крепления фланцем виден светлый разогретый участок в виде полумесяца. Такой местный разогрев произошел потому, что винты крепления фланца были затянуты неравномерно: два правых винта были ослаблены. В результате фланец в этом месте неплотно прижимал транзистор к радиатору, тепловой контакт был нарушен, что и вызвало разогрев этого участка. По краям термограммы находится ступенчатый оптический клин, с помощью которого можно оценить температуру, а также величину ИК-потока, излучаемого поверхностью наблюдаемого предмета, или радиационную температуру.

Тепловидение в промышленности делает лишь первые шаги. Но уже сегодня можно сказать, что будущее у этой области техники большое. Ученые и специалисты не останавливаются на достигнутом. Поиск продолжается.

г. Азов



INFO · INFO · INFO

Коротковолновики Сахалина

Позывные сахалинских радиолюбителей все чаще появляются в эфире. Каждая встреча с ними, представляющими восточные рубежи нашей Родины, доставляет радость. Кто же они?

Радиолюбители объединены областным спортивным клубом при РТШ ДОСААФ в Южно-Сахалинске. В школе работает коллективная радиостанция — UK0FAA. В городе расположены также радиостанции UK0FAI — комитета, ДОСААФ рудоремзавода, UK0FAJ — пединститута, UK0FAN — Дворца пионеров. Позывной UK0FAD принадлежит Невельскому мореходному училищу. В Холмске работает станция UK0FBA. Всего в области сейчас около десяти коллективных радиостанций.



На снимке: активные радиолюбители Сахалинской области (слева направо) Г. Коренченко (UA0FAM), Г. Мартыненко (UA0FCE) и А. Лубенец (UW0FM).

Трудно перечислить всех владельцев индивидуальных позывных. Навовем лишь самых активных радиолюбителей.

Часто работает в эфире старейший коротковолновик области А. Каш (UA0FR). Этот неутомимый общественник все свое свободное время отдает любительским радиосвязям. Врач Г. Коренченко (UA0FAM) известен как победитель конкурса на звание самого активного радиолюбителя области (конкурс был посвящен 50-летию ДОСААФ). Еще один активист — судья республиканской категории мастер спорта А. Лубенец (UW0FM). Хорошо знают коротковолновики и позывной UV0EX, принадлежащий В. Мельникову. Он был одним из тех, кто обеспечивал связью научно-спортивную экспедицию «Комсомольской правды» и получил специальный диплом.

Представлен Сахалин и на УКВ. Мастер спорта Н. Щелоков (UA0FBE) экспериментирует на 144 МГц, пытается установить QSO с JA.

В СТК ведется большая спортивная работа. Ежегодно организуются четыре-пять областных и городских соревнований по различным видам радиоспорта.

В. КРЫЛОВ (UA3AED)

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	129	173
UK1-169-1	115	150
UK2-037-400	108	145
UK2-009-350	76	127
UK5-077-4	70	117
UK2-038-1	67	76
UK1-113-175	62	123
UK2-037-700	56	103
UK2-037-150	50	113
UK2-037-900	36	130
***		
UB5-073-389	169	175
UA9-145-197	168	176
UB5-059-105	167	174
UA6-108-702	165	173
UQ2-037-1	165	166
UB5-059-258	162	173
UA1-113-191	162	171
UA0-103-5	162	169
UA9-154-101	162	171
UB5-060-896	160	171
UA4-095-176	159	174
UL7-023-135	156	175
UF6-012-74	156	172
UM8-036-87	155	163
UD6-001-220	152	170
UA2-125-57	150	170
UA3-160-448	149	173
UC2-010-21	147	150
UI8-054-13	145	176
UP2-038-196	145	154
UR2-083-200	134	167
UO5-089-49	118	168
UH8-180-81	107	154

За два года существования рубрики «SWL» редакция получила сотни писем от наблюдателей всех радиолюбительских районов и из 13 союзных республик (кроме Армянской и Таджикской ССР). По общему мнению, публикация таблиц достижений является хорошим стимулом для активизации SWL. В дальнейшем редакция предполагает публиковать таблицы по списку Р-100-О отдельно за связи телефоном и телеграфом в диапазонах 3,5 и 7 МГц и просит наблюдателей присылать данные.

Редакция благодарит своих активных помощников, особенно Владимира Шейко (UB5-059-105) из г. Красный Луч Ворошиловградской обл., Владимира Олейника (UB5-073-389) из г. Макеевка Донецкой обл. и Александра Пашкова (UA9-145-197) из Новосибирска.

Дипломы получили

UB5-059-105 — НРБ, SPPA, WALA, YO-100.
UQ2-037-1 — Каспий 1, 2, 3 ст., Беларусь 2 ст. УКВ.
UA9-154-101 — «Сияние Севера».
Наблюдатель UA4-095-176 из Ижевска получил 115 наблюдательских дипломов. CONGRATS!

DX QSL получили

UQ2-037-1 — EA8LS, EA8OY, EA9FL, FK8CK, P29FV, S21JA, TR8SS, VS5MC, 5Z4NI, 7X0BI, 8P6AH.
UD6-001-220 — CO5DM, CO8CP, ZB2CN.
UA4-094-360 — PJ2VD, 5T5CJ.
UF6-013-5 — HI8MOG, HV3SJ, PJ2VD, ZF1AK.
UL7-023-135 — 4W1RC, 5N2NAS, 6W8MW, 9J2DX.

Hi, hi...

● Анатолий, оператор радиостанции UK5WBF из Львова, узнав, что его корреспондент с UK2PRC имеет личный позывной, попросил за одну радиосвязь две QSL для диплома «Лиетува». Прямо по пословице: одним выстрелом — двух зайцев.

● Недавно Михаил (UB5-081-49) из г. Носовка Черниговской обл. получил в подтверждение наблюдении свою QSL с проставленным на ней штампом: «FROM UK6AAA, CFM YOURSWL». Это подтверждение Михаил просил для получения диплома «Кавказ» и оформления личного позывного. Все хорошо, однако наблюдение было проведено в ...1970 году (!) За прошедшие семь лет диплом «Кавказ» прекратил свое существование, а адресат все-таки получил позывной. Интересно, кто виноват в такой «выдержке»? А может быть, кто-то из наблюдателей получал и более «древние» CFM?

Прошу QSL

Многие наблюдатели жалуются, что они длительное время не могут получить QSL от UL7OAM, UK9UAI, UA9QAQ, UK0CBE, UK0SAJ.

CFM UR SWL

Начинающий наблюдатель Анатолий Бойнов (UA9-154-687) из г. Каменск-Уральского и некоторые другие наблюдатели жалуются на неправильное подтверждение наблюдений радиостанциями UK3GAA и UK9WAA, которые ограничиваются проставлением на карточках наблюдателей штампа своего позывного и даже не заверяют их подписью оператора.

Решением ФРС СССР разрешено подтверждать наблюдения, проставляя на карточках наблюдателей штамп позывного радиостанции, фразой «CFM UR SWL» (подтверждаю ваше наблюдение), обязательно заверенной подписью оператора. Только при соблюдении всех этих условий такие карточки считаются действительными при получении каких-либо дипломов (это не означает, конечно, что всегда и все наблюдения следует подтверждать только таким образом).

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн в марте (W = 59)

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6						14	14							
59	UA9	UAØU	JA1						14	14	21	14	14					
80	UAØA		KG6	FU8	ZL2				14	21	21	14						
96	UL7		DU						14	21	21	21	21	14				
117	UI8	VU2							14	21	21	21	21	21	14			
169	YI	4W1								14	14	14	21	14	14			
192	SU										14	21	21	21	14			
196	SU	9Q5	ZS1							14	21	21	21	21	21	14		
249	F	EA8		PY1								14	21	14	14	21	14	
252	EA	CT3	PY7	LU									21	21	21	21	14	
274	G										14	14	14	14	14	14		
310Л	LA		W2											14	14	14		
319Л		VO2	WØ	XE1										14	14	14		
343П		VE8	W6															

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

Осенний сезон «авроры» в 1977 году начался уже в сентябре. Первое весьма слабое прохождение наблюдалось 19 сентября. UR2RQT в этот день работал с OH1MZ, SM4COK, SL6AL, OH0NC, OH3RG, OH3PF и SM4ATA, а UA4NM — с UA3OG, UA1MC, RA1AKS, UA3MBJ и UA3DHC.

Прохождение продолжалось и на следующий день и по оценке UA4NM было даже более сильным. UA4NM работал с 17.40 до 18.40 MSK и провел QSO с UA3OG, UA3MBJ, HA9GL, OH5LK и UA3NBI.

UR2RQT работал семь часов и провел связи с SM0AGP, SM7GWU, SM3COL, OH5LK, OH6HP, SM6CKU, SM3FSK, SM5CNF, LA5NP, SM5KX и OH0AZY.

После небольшого перерыва 22 сентября последовало новое, по-видимому, самое сильное в этой серии прохождение. В Эстонии оно началось в 18.26 MSK и продолжалось до 21.48. На этот раз UR2RQT провел связи с SM2CFG, SM6CYZ, SM4GVF, SM4BNZ, OH0AZY, OH0AA, SM4EIM, OH6MH, SP2DX, SP2AOZ, SM3AVQ и SM5FND. UA4NM в этот день также работал с UA1MC, UR2BW, UA3OG и UA3DHC.

144, 430 МГц — «Тропо»

31 августа UA3LBO заметил, что на 6—12-м телевизионных каналах идут передачи дальних станций. Он тотчас же включил радиостанцию и обнаружил дальнее прохождение на 144 МГц. С 22.45 MSK он работал с SP7CTY, SP5JC, SP9GKM, SP9AOJ и SP5JC (SSB). Уже за полночь UA3LBO решил проверить, как работает его SSB передатчик на 430 МГц. Первым на его вызов ответил SP5JC. Связь с ним состоялась с RS 59. Затем ответил UP2PU. Больше в эфире никого не оказалось. А жаль! Прохождение было очень хорошее! В 01.55 MSK в эфире появился SP2FVF, которого по телефону «поднял» SP5JC. UA3LBO провел связь и с ним.

Прохождение продолжалось и на следующий вечер, оно позволило UA3LBO связаться на 144 МГц с UA3ABJ, UW3FA, UA3MAV, RA3DHN, UA3OG, UA3LAR и UC2AAB.

UA3LBO — Валерий Цыганков — уже 20 лет работает в эфире. Недавно он модернизировал свою УКВ станцию, обратив особое внимание на антенны. Теперь у него на 144 МГц 2×15-элементная антенна с коэффициентом усиления 18 дБ; на 430 МГц — 4×17-элементная с коэффициентом усиления 22 дБ. Обе антенны вращаются и укреплены на одной мачте.

UW6MA из Ростова-на-Дону сообщает о ряде замеченных им тропосферных прохождений. Так, 9 июля он работал на 144 МГц с LZ2NA, а 10-го связался с рядом радиостанций Крымской, Днепропетровской и Харьковской областей. 15 июля он работал с UK6YAB и UA6YBH, что дало ему новую страну.

22 августа на Украине было еще более обширное прохождение. UW6MA включил свою радиостанцию в 02.00 MSK и связался с RB5FBM, UK5EDY и UB5EGJ. Первая из этих связей дала ему новые область и квадрат QTH-локатора. 23 августа он работал с RA6YBP и LZ2NA.

О тропосферном прохождении сообщает также UR2RQT из г. Тырва: вечером 16 августа он провел на 144 МГц связи с SM5DSN, OH0JJ, OH0NB, SM0PWH, SM0PJW и SM0FPA.

Заканчивая обзор тропосферных связей, приведем сообщение UA4NM о его QSO с UA9GL: «11 сентября во время сравнительно хорошего тропосферного прохождения, проведя связь с UA9GL на 144 МГц, мы решили попытать счастья и на 430 МГц. UA9GL сейчас же услышал меня с RST 569, а я его с — 449. Эта была первая связь между UA4 и UA9. Расстояние между нами — 400 км».

144 МГц — Метеоры

Все больше советских ультракоротковолновиков используют метеорные потоки для ведения дальних связей.

Во время метеорного потока Персеиды с 10 по 13 августа UR2RX связался на 144 МГц с PA0JOZ, UA9GL, OE3UP, LZ2JF, DJ5MS, OK3CDI, F6CER, OE5JFL и PA0RDY. Кроме того, он успел еще записать 34 радиостанции, которые также вели метеорные связи.

Успешно работал и UR2RQT. Он провел связи с DK5RQ, OK3CDI, OE5JFL, I4EAT, LZ2NA, DJ5MC, PA0MB, F6EAS, DK5AIA и HG5KDQ. Его список пополнился на этот раз семью новыми странами. Всего на 144 МГц у него теперь 31 страна и 122 QTH-квадрата.

UC2AAB во время этого потока работал лишь с тремя радиостанциями — UG6AD, G4DSC и PI1AVU. Первая из них дала ему 36-ю страну! Теперь у него 160 больших квадратов QTH-локатора и 99 префиксов.

Весьма повезло новому энтузиасту MS связи минчанину UC2ABT. У него были договоренности с 20 операторами радиостанций, и с 12 из них ему удалось связаться. Это — SM7FJE, PA0JOZ, DK6ASA, DJ9CZ, OE3UP, PA0CSL, G6UW, DK1WB, LZ2KSQ, PA0OOS, F9FT, SM3BIU.

UA4NM из г. Кирова — опытный MS оператор. Он провел ряд прекрасных связей с UL7SG, SM3AKW, SM5CUI, SM5EJN и SM7FJE. Расстояние до последней 2167 км, а UL7 — новая для UA4NM страна. Всего их у него 18. Это прекрасный результат, если принять во внимание местонахождение UA4NM. Остальные показатели на 144 МГц: QTH — 59, WPX — 39, ODX — 2510 км.

Одному из самых южных наших MS операторов — UW6MA — в августовский метеорный поток удалось связаться с RA3AIS, DM2DZM, DK6ASA, SM7WT, ON6UG, SM7BPM, UP2BBC, UK3RAL, DB5NA/OH0, UA3RFS, UC2ABT, UA3AFL, DM2TDM, UR2RX и DK4TG. Но это еще не все. 12 августа, во время попытки установить связь с GW4CQT, он принял пятиминутный порыв сигналов UW6MA de GW4CQT. Расстояние между радиостанциями было более 3000 км.

А вот результаты работы UA3TCF в июле — августе: метеорный поток Дельта Аквариды — связь с SM3BIU (без договоренности), SM4ARQ, SM4COK (без договоренности), SM2BYC, YO2IS; метеорный поток Персеиды — связи с DB5NA/OH0 (без договоренности), SM5QA, DL7QY, OE3XUA (QRB — 2161 км), UK2BAB (без договоренности), SM5CUI (без договоренности), OK1BMW/p (максимальный порыв 2 минуты), OK1KRA, DK1GO, SM4GVF.

Кроме проведенных связей, UA3TCF слышал на частоте 144.100 МГц, как «охотились» за связями (без предварительной договоренности) SM2AID, SP1CNV, SM0DJW, SM3AKW, UW6MA, UR2RX и UP2BBC.

Несмотря на не очень благоприятное местонахождение, UA3TCF добился на 144 МГц неплохих результатов: он работал с 23 странами, имеет 84 больших квадрата QTH-локатора, 48 префиксов, 28 областей СССР, его ODX (QSO с OE3XMA) 2161 км.

Шведский радиолюбительский журнал в сентябрьском номере приводит следующее интересное сообщение:

«12 августа между 02.00 и 08.00 GMT радиостанции SK6AB (FR30c) и SM2AID (LZ32h) провели полную двустороннюю метеорную связь на 430 МГц. Обоюдные рапорты были 26. Расстояние между радиостанциями — 1030 км. Скорость передачи — 550 знаков в минуту».

144 МГц — E_s-QSO

Высоких спортивных результатов добился прошлым летом UW6MA.

«Это лето было очень удачным, — сообщает он. — Я был в отпуске и мог наблюдать за E_s-прохождением. 20 июня в 13.15 MSK услышал CQ de I4XCC, тут же установил с ним связь CW и SSB. Сигнал I4XCC был слышен около двух часов. Затем связался еще с I4GBZ, I4MSQ и I3COY. 24 июня провел QSO с DK5AIA, DM4EVL и DK0SF. Очень хорошее E_s-прохождение наблюдалось и на следующий день. Сразу после CQ последовал ответ LZ1AB, затем — YU2NPW и QSO с несколькими болгарскими станциями. С 20.00 MSK прохождение начало перемещаться на север: провел связи с HG4YF, HG1KVP/p и другими HG-станциями. Прохождение достигло максимума около 20.45 MSK — в эфире звучали десятки HG, OK, OE, DM и DL станций. За эти дни мне удалось провести около 70 QSO».

Посчастливилось и UC2AAB. Он работал во время E_s-прохождения с GW4CQT, что дало ему новую, 35-ю страну в этом диапазоне.

Интересный случай произошел с оператором радиостанции UK2RAV — UR2-083-803. 2 августа он сел за радиостанцию, чтобы участвовать в республиканском тесте активности на УКВ. Как обычно, первые связи на 144 МГц провел с радиостанциями своего города, затем повернул антенну к северу, чтобы вести связи с корреспондентами в своей республике. В 20.09 он услышал, что на его CQ кто-то ответил, но сумел записать лишь часть позывного — I4X... и решил, что вкралась ошибка. Оператор не мог даже представить себе, что его корреспондент находится от него в 2000 км, в Италии. Он опять дал вызов и, перейдя на прием, принял рапорт 539, QTH GD03d и позывной... I4XCC.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

73! 73! 73!

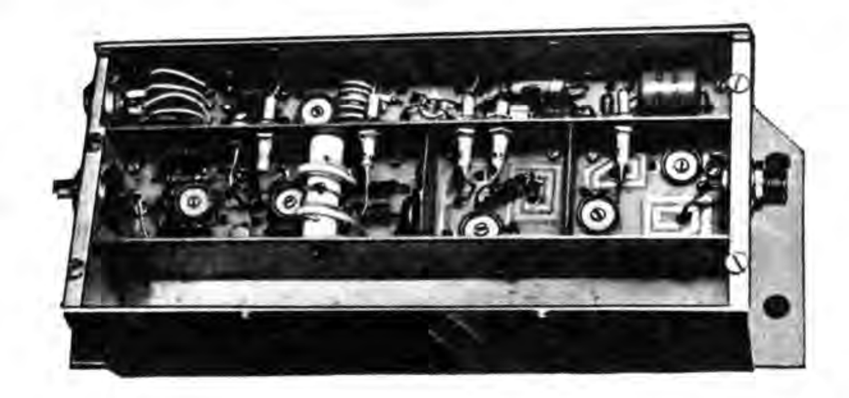
Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UAØ (с центром в Иркутске)	23П		VE8	WØ	XE1				14										
	35Л	UAØI	KL7	W6					14	14									
	70	UAØF		KH6				14	21	21	21	14							
	109	JA1						14	21	21	21	21	14	14					
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	28	28	21	14						
	154		DU					14	21	28	28	28	21	14	14				
	231	VU2							14	21	28	28	21	21	14				
	245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	21	14	14			
	252	YA	4W1							14	21	21	21	21	14				
	277	UI8	SU								21	21	21	21	14				
	307	UA9	HB9	EA8		PY1				14	14		14	21	14	14			
	314Л	UA1	G									14	14	14	14				
	318Л	UA1	EI		PY8	LU				14	14	14		14	14				
	358П		VE8	W2															

УКВ приставка к КВ передатчику

Разработано в лаборатории радиоклуба Ждановского районного комитета ДОСААФ г. Москвы



Л. ЛАБУТИН (UA3CR), В. РЫБКИН (UA3DV)

Приставка * предназначена для линейного преобразования сигналов с частотами диапазона 28 МГц в сигналы с частотами диапазона 144 МГц и последующего усиления мощности до 2,5 Вт. При этом мощность входного сигнала должна составлять 0,25 мВт. Таким образом, коэффициент передачи устройства составляет 40 дБ. Линейность тракта характеризуется составляющими взаимной модуляции третьего порядка, которые не превышают 26 дБ относительно одного из сигналов при суммарной мощности обоих сигналов 2 Вт.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 1. Смеситель приставки — балансный, в нем применены двухзатворные полевые транзисторы *V1* и *V2*, обеспечивающие высокую линейность. На их затворы подаются входной сигнал и сигнал гетеродина частотой 116 МГц. Сигнал суммарной частоты — 144 МГц — выделяется контуром *L3C4*, включенным в цепи стоков.

Коэффициент передачи смесителя равен 10 по мощности.

В гетеродине применен транзистор *V5* с контуром *L9C17* в цепи коллектора, настроенным на вторую гармонику кварцевого резонатора *B1*. При изменении питающего напряжения на ±1 В уход частоты гетеродина составляет ±200 Гц.

Далее сигнал усиливается двумя каскадами линейного усилителя мощности. В первом, имеющем наибольшее усиление (200), использован транзистор *V3*, работающий в классе А. Выходной каскад (его усиление по мощности равно пяти) выполнен на транзисторе *V4*, обладающем повышенной электрической прочностью и хорошей линейностью. Для температурной стабилизации каскада применен терморезистор *R10*, вмонтированный в радиатор.

Выход приставки рассчитан на нагрузку 70 Ом.

Питается приставка от двух источников с напряжением 12 и 20 В.

Катушки *L1*, *L2* намотаны на кольцевом ферритовом сердечнике 20ВЧ К7×4×2; *L1* содержит два витка, *L2* — 2×6 витков провода ПЭВ-1 0,23. Катушка *L2* намотана в два провода: конец первого, соединенный с началом второго, служит средней точкой. Катушки *L3*, *L4* намотаны на цилиндрическом фторопластовом каркасе диаметром 7 и длиной 25 мм. Катушка *L3* намотана посеребренным проводом диаметром 1 мм и имеет пять витков с отводом от середины. Выводы от крайних витков пропущены сквозь отверстия в каркасе. Длина намотки — 15 мм. Катушка *L4* состоит из двух частей (по одному витку) того же провода, одетого во фторопластовую трубочку. Ее витки расположены между крайними витками *L3* и соединены параллельно. Катушка *L9* — бескаркасная. Она состоит из 5,75 витка посеребренного провода диаметром 1 мм, длина намотки — 10 мм, внешний диаметр — 8 мм, отвод — от 0,25-го витка сверху (по схеме). Катушки *L5*—*L8* выполнены печатным способом (рис. 2).

Дроссели *L10*—*L12* намотаны на резисторах МЛТ-0,25 сопротивлением 100 кОм проводом ПЭВ-1 0,12 в один ряд до заполнения (должно уложиться около 30 витков).

Терморезистор *R10* — КМТ-1. Его устанавливают в отверстие диаметром 3,5 мм в радиаторе (рис. 3) вблизи от винта крепления транзистора *V4*. Все подстроечные конденсаторы — КТ4-21б.

Каскады приставки разделены экранами (расположение деталей соответствует принципиальной схеме). Для обеспечения устойчивой работы

* Описываемый блок входил в состав любительского ретранслятора, который демонстрировался на 27-й радиовыставке.

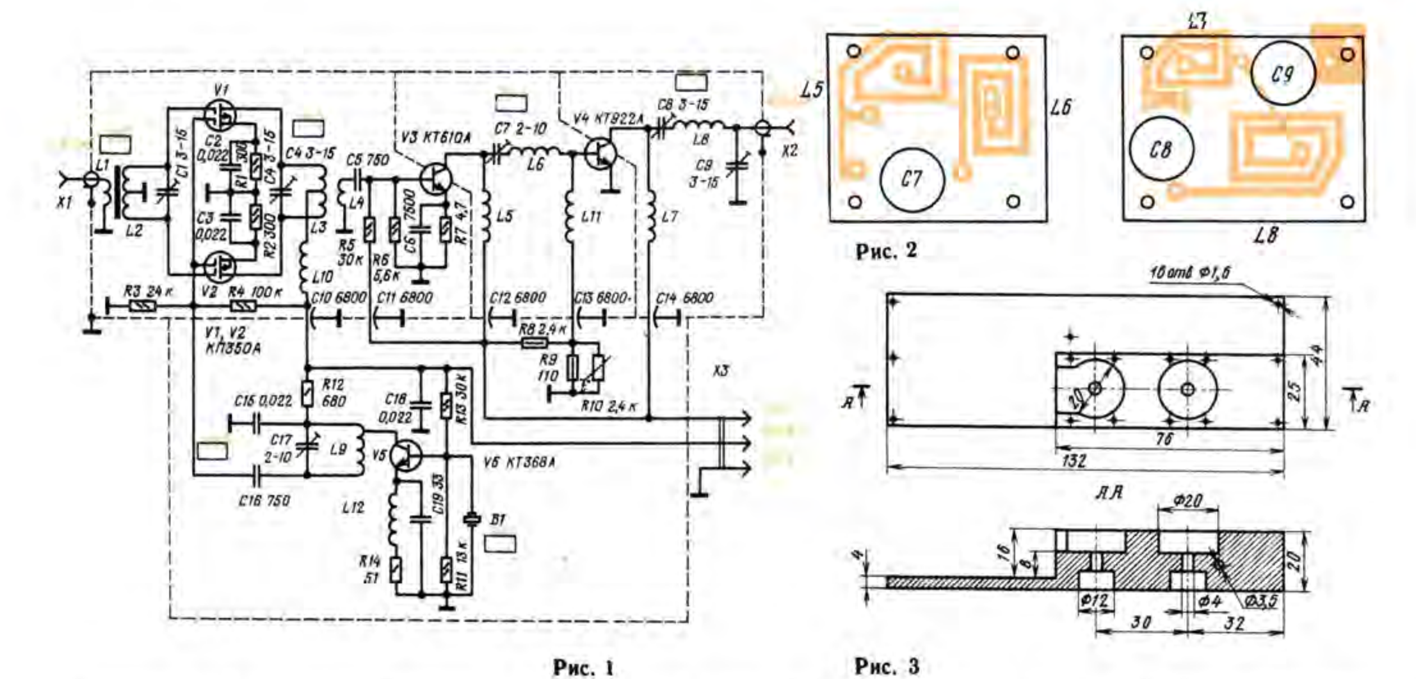


Рис. 2

Рис. 1

Рис. 3

усилителя его базовые цепи отделены экранами от коллекторных. Сами транзисторы усилителя помещены в углубления в радиаторе. Выводы транзисторов проходят через фторопластовые шайбы. Остальные детали установлены на печатных платах, закрепленных на стойках на радиаторе.

Расположение деталей приставки показано в заставке.

Настройку приставки начинают с гетеродина. При отсутствии генерации ток коллектора транзистора *V5* составляет примерно 8 мА, при возбуждении резонатора — 12 мА. Кварц должен возбудиться на механической гармонике, частота которой обозначена на корпусе. В случае возбуждения кварца на основной частоте следует уменьшить емкость конденсатора *C19*. При возникновении паразитных колебаний можно зашунтировать дроссель *L12* резистором сопротивлением 100 Ом, а также включить резистор сопротивлением 15—30 Ом между коллектором и контуром *L9C17*. При настроенном гетеродине ВЧ напряжение на затворах смесителя должно составлять 2,2—2,7 В. При измерении входную емкость прибора нужно компенсировать расстройкой конденсатора *C17*.

При настройке смесителя на вход приставки подают сигнал от генератора Г4-7А частотой 28,3 МГц, а к катушке *L4* подключают измеритель малой мощности М3-1А. Настраивая контуры *L2C1* и *L3C4* и увеличивая входной сигнал, получают входную мощность 2,5 мВт. Подключают прибор М3-1А к генератору и измеряют мощность, которая подавалась на вход. Она должна оказаться равной 0,25 мВт.

Усилитель можно настраивать по той же методике, отдельно от смесителя, но к его выходу необходимо подключить измеритель средней мощности М3-3А, а частоту входного сигнала установить равной 144,3 МГц. При мощности сигнала на входе усилителя 2,5 мВт ток коллектора первого каскада должен быть равен 30—32 мА, выходного каскада — 240—250 мА.

Затем проверяют совместную работу всех каскадов приставки.

Необходимо помнить, что балансный смеситель имеет линейную характеристику и может обеспечить гораздо большую, чем 2,5 мВт, выходную мощность, поэтому превышение уровня 0,5 мВт на входе может привести в негодность транзистор *V3*.

Приставка испытывалась при проведении двусторонних радиосвязей на радиостанциях UK3ACM, UA3EG, UA3CR, UA3DV, а также в составе любительского ретранслятора.

VIA UK3R

... de UA6LXZ. В. Чеботарев из Волгодонска сообщил: город очень молод, ему всего несколько лет. Сюда приехало много юношей и девушек, среди них оказалось немало радиолюбителей. Объединившись, они создали СТК, открыли коллективную радиостанцию UK6LTA. Есть в городе и несколько индивидуальных радиостанций — UA6LWC, LWI, LWL, LWQ, LXB, LXZ, RA6LWX.

... de UK9CAE. Радиостанции комитета ДОСААФ Уральского политехнического института имени С. М. Кирова более 20 лет. Много поколений радистов прошло через нее. За эти годы установлены десятки тысяч связей. Сейчас в ее активе QSO с 313 странами и территориями мира. Операторы изготовили трансиверы на базе приемников Р-250, построили эффективные антенны: на 7 и 3,5 МГц — «INVERTED V», на 14 МГц — трехэлементные «квадрат» и «волновой канал», на 21 и 28 МГц — четырехэлементные «волновые каналы» и трехэлементные «квадраты». На станции постоянно работают 16 операторов.

В 1971 и 1975 годах команда UK9CAE занимала первое место в WAE CONTEST, в 1975 — в HK CONTEST, завоевала вымпел в болгарских соревнованиях. В последние два года спортивные результаты несколько скромнее. На UK9CAE получено 50 дипломов из разных стран мира.

... de UA9HBA. Г. Созонтов из поселка нефтедобытчиков Новый Васючан Томской области сообщил, что с помощью передатчика мощностью 1 Вт он установил на 14 МГц в течение трех часов 15 QSO с радиолюбителями Аргентины, Бразилии и США. В качестве антенны использовался провод длиной 70 метров, поднятый с помощью шара-зонда. Корреспонденты были слышны с большой громкостью. На антенну же «двойной квадрат» принимаемые сигналы едва прослушивались.

Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)



«Защита социалистического Отечества есть священный долг каждого гражданина СССР»,— записано в новой Конституции СССР. В этих словах — глубокий смысл . Они выражают ленинские идеи о защите завоеваний Великого Октября, первой в мире страны развитого социализма.

Советские люди горячо, всем сердцем одобрили новую Конституцию. На каком бы посту ни трудился советский человек, он постоянно помнит свою священную обязанность — всегда быть готовым встать в ряды защитников Родины и защищать ее, не щадя своих сил, энергии, а если понадобится — и самой жизни.

Умело, с достоинством и честью выполняют свой долг перед народом воины славных Вооруженных Сил Страны Советов. Они делают все для того, чтобы в совершенстве овладеть военными и политическими знаниями, оружием и техникой, быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

Среди тех, кто стоит на страже социалистических завоеваний, немало воспитанников ордена Ленина и ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Еще до службы в Вооруженных Силах, получив основательную подготовку в учебных организациях оборонного Общества, они после призыва быстро становятся в строй умелых воинов.

Большинство воспитанников ДОСААФ — отличники боевой и политической подготовки, классные специалисты. Вместе со всеми советскими воинами они в эти дни трудятся особенно напряженно, стремясь встретить шестидесятую годовщину Вооруженных Сил СССР новыми успехами в ратном труде, в совершенствовании своего воинского мастерства.

На снимках, помещенных на вкладке (сверху вниз): в учебном групповом полете; мотострелковое отделение атакует (на переднем плане — командир отличной роты старший лейтенант В. Тамахин и радист рядовой М. Минов); командир группы управления большого противолодочного корабля лейтенант В. Ибрагимов проводит тренировку операторов, справа налево — командир отделения старшина 2-й статьи М. Зуев, матросы А. Гайдуков и П. Димогло.

Фото Г. Шутова

Так служат воспитанники ДОСААФ

СВЯЗЬ ОБЕСПЕЧЕНА



Ефрейтор С. Чубаков

Подразделение связи было поднято по тревоге глубокой ночью. На нехитрые солдатские сборы ушли считанные минуты. Казарма опустела. В предрассветной мгле колонна радиостанций покинула городок, и в точно указанное время машины прибыли в заданный район.

— Развернуть радиостанции! Войти в связь с корреспондентами! — поступил приказ.

Четко и слаженно работали экипажи, перекрывая нормативы. И вдруг вводная: радиостанция «вышла из строя». Требовался срочный ремонт. Не теряя времени, старший мастер по ремонту средств связи ефрейтор Сергей Чубаков взялся за дело. Опытный специалист сразу же определил «неисправность». Быстро извлек блоки, в которых обнаружились «неполадки». Грамотно используя приборы и инструменты, мастер в считанные минуты устранил «неисправность». Заняв свои места, радиотелеграфисты своевременно обеспечили командиру надежную связь.

Это только один эпизод из армейской жизни ефрейтора Сергея Чубакова — отличника боевой и политической подготовки, мастера высокого класса. У него «золотые руки», — говорят в подразделении. На его счету несколько рационализаторских предложений. Ефрейтор щедро делится «секретами» своего мастерства с молодыми воинами.

До призыва в Советскую Армию Сергей Чубаков закончил радиотехническую школу ДОСААФ в Ворошиловграде. Полученная там подготовка и опыт практической работы помогли молодому воину в короткий срок стать специалистом высокого класса.

За успехи в социалистическом соревновании Чубаков неоднократно поощрялся командованием части.

И сейчас, стремясь достойно встретить 60-летие Советских Вооруженных Сил, Сергей Чубаков с честью выполняет взятые им социалистические обязательства.

Старший лейтенант М. ЗЕРНИЦКИЙ

СПЕЦИАЛИСТ 1-го КЛАССА



Ефрейтор Г. Бырган

Ефрейтор Георгий Ефимович Бырган еще до призыва в ряды Вооруженных Сил овладел специальностью оператора радиолокационной станции на курсах ДОСААФ Ленинского района Молдавской ССР. В учебном подразделении войск ПВО он за короткий срок стал квалифицированным специалистом и вскоре был допущен к самостоятельному несению боевого дежурства. Он успешно сдал экзамены на оператора 1-го класса.

За отличное несение боевого дежурства ефрейтор Бырган неоднократно получал поощрения. Своими успехами в службе воин обязан обучению на курсах оборонного Общества.

А. ИВАНОВ



НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ...




ТРАНСИВЕР
РАДИО•77
ЧАСТОТА kHz
РАДИО-77
ТОК РА
S-МЕТР
НАСТРОЙКА
АНОД
СЕТЬ
SSB
CW
Настройка
VOX вкл.
АРУ выкл.
Расстройка вкл
Плата 1
Плата 7
Плата 9
Плата 2
Плата 3
Сеть
Плата 8
Плата 4
Плата 5
Плата 6
Подстройка РА
Диапазон
Настройка
Расстройка
Усиление

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), мастер спорта СССР,

Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР



Большинство деталей трансивера размещено на девяти печатных платах. Семь из них (платы *2*...*5* и *7*...*9*) и соответствующие схемы соединений приведены на рис. 12...18. Плата *1* — основная плата трансивера — взята без каких-либо переделок от трансивера «Радио-76», а плата *6* идентична плате *8*.

По отношению к схеме, приведенной на рис. 2, на плате *8* введен дополнительный блокировочный конденсатор *8C51* емкостью 0,033 мкФ. Он включен между левым по схеме выводом дросселя *8L21* и общим проводом. Аналогичный конденсатор *6C51* введен на плате *6*. Номинал конденсатора *4C8* на плате *4* уменьшен до 68 пФ.

Блоки первого гетеродина, лампового усилителя мощности и блок питания выполнены методом навесного монтажа.

Печатные платы изготовлены из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм. В качестве выводов использованы отрезки посеребренного или луженого медного провода диаметром 1,2...1,5 мм. Платы разработаны под следующие детали: постоянные резисторы — МЛТ-0,25 (резисторы *6R25* и *8R25* — МЛТ-1); подстроечные резисторы *3R14* и *9R1* — СП4-1; конденсаторы постоянной емкости (кроме электролитических) — КМ-4, КМ-5 (конденсаторы *6C17, 6C20, 6C23, 6C26, 6C29, 8C17, 8C20, 8C23, 8C26, 8C29, 3C5* и *5C8* — КТ-1); подстроечный конденсатор *7C2* — КПК-МП; электролитические конденсаторы — К50-6; высокочастотные дроссели *3L1, 6L21* и *8L21* — ДМ-0I; катушки индуктивности *2L1* и *2L2* — трансформатор ФПЧ-2 от радиоприемника «Селга-404»; кварцевые резонаторы *2B1* и *7B1* — в корпусе Б1.

Сдвоенный переменный конденсатор *10C12—10C13*, которым осуществляют основную настройку трансивера, изготовлен из стандартного двухсекционного конденсатора КПЕ 2×12/495 пФ от ламповых радиоприемников. Из роторов удаляют вторую, третью, пятую, шестую, восьмую, девятую, одиннадцатую и двенадцатую пластины, а из статоров — первую, третью, четвертую, шестую, седьмую, девятую, десятую и двенадцатую пластины.

Остальные детали, использованные в блоке первого гетеродина, — такие же, как и на печатных платах трансивера.

К большинству деталей ламповых каскадов трансивера особых требований не предъявляется. Отметим лишь, что в качестве *C14, C15, C18, C23*... *C26* и *C28* следует использовать конденсаторы типа КСО, причем первые три должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не менее 1000 В, а остальные — не менее 500 В. Конденсатор *C16* — КПВ-140, а конденсатор *C18* — КД-2 или КДУ. Измерительный прибор *P1* — микроамперметр М4205 с током полного отклонения 100 мкА.

Транзисторы КТ315 можно использовать с любым буквенным индексом. Они должны иметь $h_{21Э} \geqslant 50$ (транзисторы *3V5, 5V5* и *10V5* — $h_{21Э} \geqslant 100$).

Обозначение по схеме	Количество витков	Диаметр провода, мм
4L1, 4L2, 4L3, 5L2, 5L3, 5L4	15	0,15
4L4, 5L1	2	0,15
3L2, 6L2, 6L3, 8L2, 8L3	30	0,2
6L1, 6L4, 8L1, 8L4	3,5	0,2
6L6, 6L7, 8L6, 8L7	17	0,29
6L5, 6L8, 8L5, 8L8	2,5	0,29
6L10, 6L11, 8L10, 8L11, 10L2, 10L3, 10L4	14	0,35
6L9, 6L12, 8L9, 8L12	2,5	0,35
6L14, 6L15, 8L14, 8L15, 6L18, 6L19, 8L18, 8L19	7,5	0,62
6L13, 6L16, 8L13 8L16, 6L17, 6L20, 8L17, 8L20,	1,5	0,35
10L5, 10L6	7	0,44
10L9, 10L10, 10L21, 10L22	15	0,35
10L13, 10L14	10	0,35
10L17, 10L18	22	0,25
10L25, 10L26	8	0,35
10L8, 10L11, 10L12, 10L15, 10L16, 10L19, 10L20, 10L23, 10L24, 10L27	2	0,35

Намоточные данные катушек индуктивности для плат *3*...*5*, *8* и *10* приведены в таблице. Все катушки на платах *4* и *5* намотаны проводом ПЭВ-2 и помещены в сердечники СБ-12а, отвод у катушек *4L2, 4L3* и *5L2* сделан от второго витка, считая от верхнего по схеме вывода. Все катушки на платах *3, 6, 8* и в блоке *10* (кроме *10L1*) выполнены на каркасах диаметром 5 и длиной 15 мм. Каркасы имеют резьбу М4 для подстроечных сердечников из карбонильного железа (от СБ-12а). Намотка рядовая, виток к витку проводом ПЭВ-2. Все катушки связи намотаны поверх основных катушек ближе к их концу, заземленному по высокой частоте.

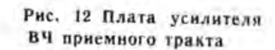
Катушка *10L1* выполнена на каркасе диаметром 18 мм и высотой 25 мм, на котором намотано 28 витков проводом ПЭВ-2 0,35. Длина намотки — 11 мм. Катушка снабжена подстроечным сердечником от СБ-12а.

Катушка *L1* — бескаркасная. Она имеет 7 витков посеребренного провода диаметром 1 мм. Шаг намотки — 1,5 мм, внутренний диаметр катушки — 12 мм. Катушки *L2*...*L5* выполнены на унифицированных каркасах от телевизоров (с подстроечными сердечниками из карбонильного железа СЦР-1). Катушки *L2, L3* и *L4* имеют соответственно 8, 12 и 22 витка провода ПЭВ-2 0,44, а *L5* — 36 витков провода ПЭВ-2 0,38. Сердечник у катушки *L2* отсутствует. Катушка *L9* содержит 7 витков посеребренного медного провода диаметром 1,5 мм. Намотка — бескаркасная: внутренний диаметр — 30 мм, шаг — 2,5 мм. Отвод — от 4-го витка, считая от левого по схеме вывода. Катушка *L10* выполнена на каркасе из фторопласта (диаметр — 30 мм, длина — 90 мм). Она имеет 44 витка провода ПЭВ-2 0,55. Шаг намотки — 1,5 мм. Отводы — от 4 и 14-го витков, считая от левого по схеме вывода.

«Антипаразитные» дроссели *L7* и *L8* намотаны непосредственно на резисторах *R15* и *R16* (МЛТ-2) проводом ПЭВ-2 0,55 и имеют по 5 витков каждый. Анодный дроссель *L6* выполнен на фторопластовом каркасе (диаметр — 12 мм, длина — 80 мм). Внутри каркаса размещен отрезок ферритового стержня диаметром 8 мм и длиной 65 мм из материала Ф-600 (от магнитной антенны). Дроссель имеет 120 витков (провод ПЭВ-2 0,44). Индуктивность дросселя — около 350 мкГ.

Трансформаторы *4T1, 4T2, 5T1* и

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1977, № 11 и 12


Рис. 12 Плата усилителя ВЧ приемного тракта

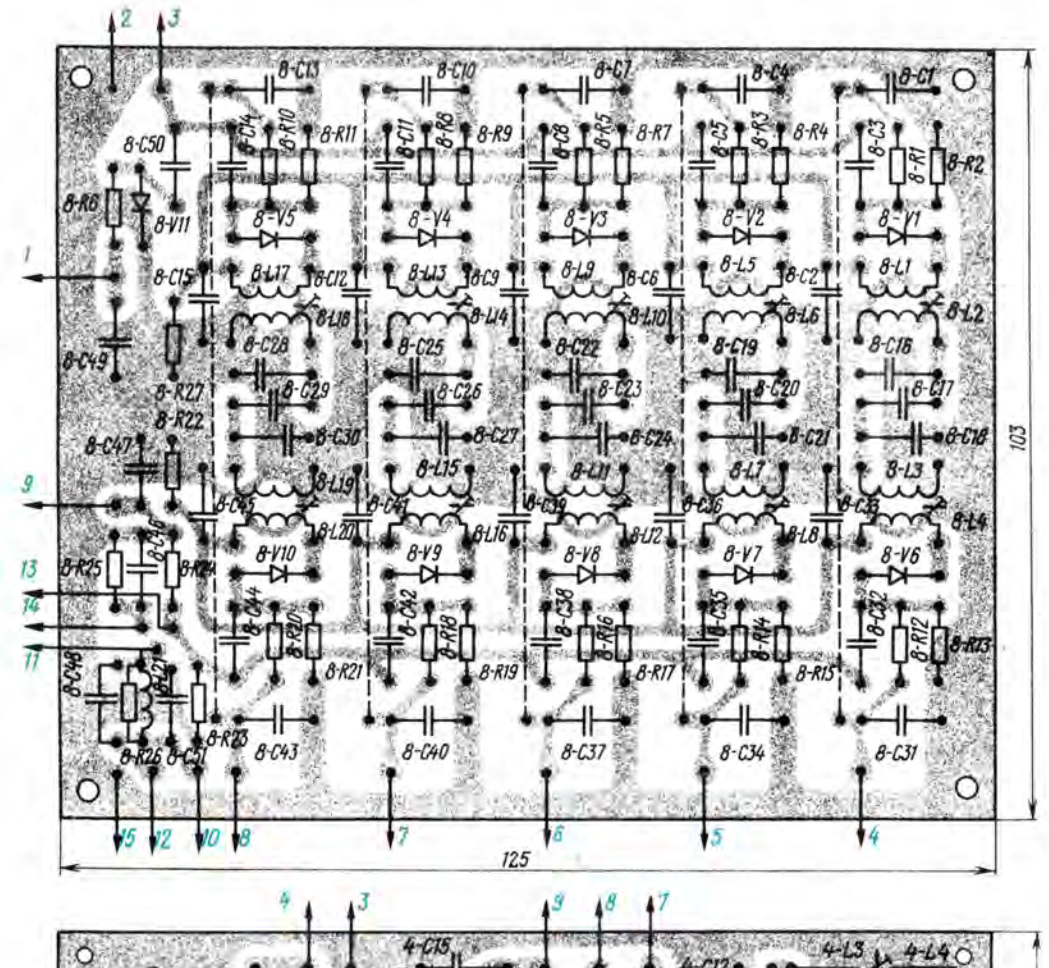
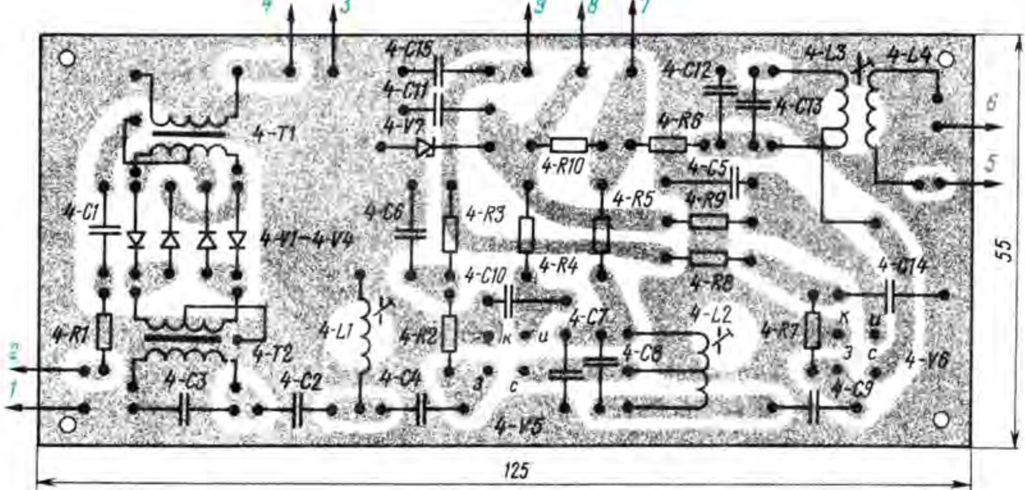


Рис. 13 Плата смесителя и усилителя ПЧ приемного тракта



5Т2 кольцевых диодных смесителей намотаны на сердечниках К7×4×2 из феррита 600НН. Первичные обмотки трансформаторов содержат по 34 витка, вторичные — по 68 витков провода ПЭВ-2 0,15. Отвод у вторичных обмоток от середины. Намотку ведут сразу тремя проводами, которые предварительно скручивают в жгут.

Трансформатор *Т1* блока питания выполнен на магнитопроводе ОЛ 18×32 (торговое название комплекта КД-ТД-2). Обмотка *I* имеет 1200 витков провода ПЭВ-2 0,41, обмотка *II* — 3100 витков провода ПЭВ-2 0,23 (отвод от средней точки), обмотка *III* — 600 витков провода ПЭВ-2 0,15 (отвод от средней точки), обмотка *IV* — 200 витков провода ПЭВ-2 0,23 (отвод от средней точки), обмотка *V* — 76 витков провода ПЭВ-1 0,77. Транзистор *V20* стабилизатора напряжения +12 В установлен на радиаторе площадью 400 см².

Общий вид трансивера приведен на 2-й с. вкладки. Корпус состоит (см. рис. 19) из двух боковых коробчатых шасси *1* и *2*, передней и задней стенок трансивера (соответственно *3* и *4*) и двух субшасси *5* и *6*. Передняя и задняя стенки прикреплены винтами М4 к коробчатым шасси. К ним же винтами прикреплено и субшасси *5*. Что касается субшасси *6*, то оно крепится на трех стойках *7* к задней стенке трансивера. Сверху и снизу трансивер

Рис. 14 Плата смесителя и усилителя ПЧ передающего тракта

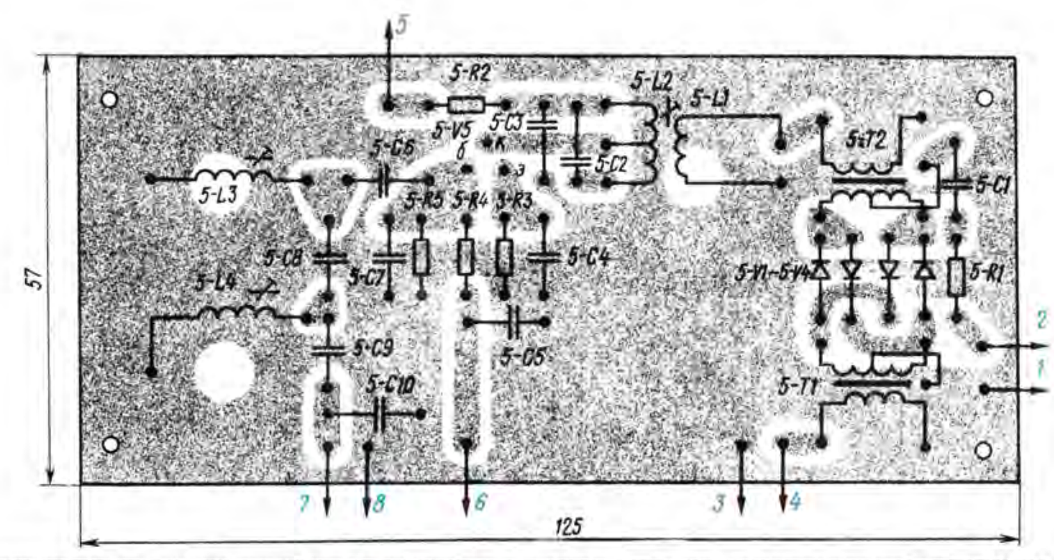


Рис. 15 Плата гетеродина 8.5 МГц

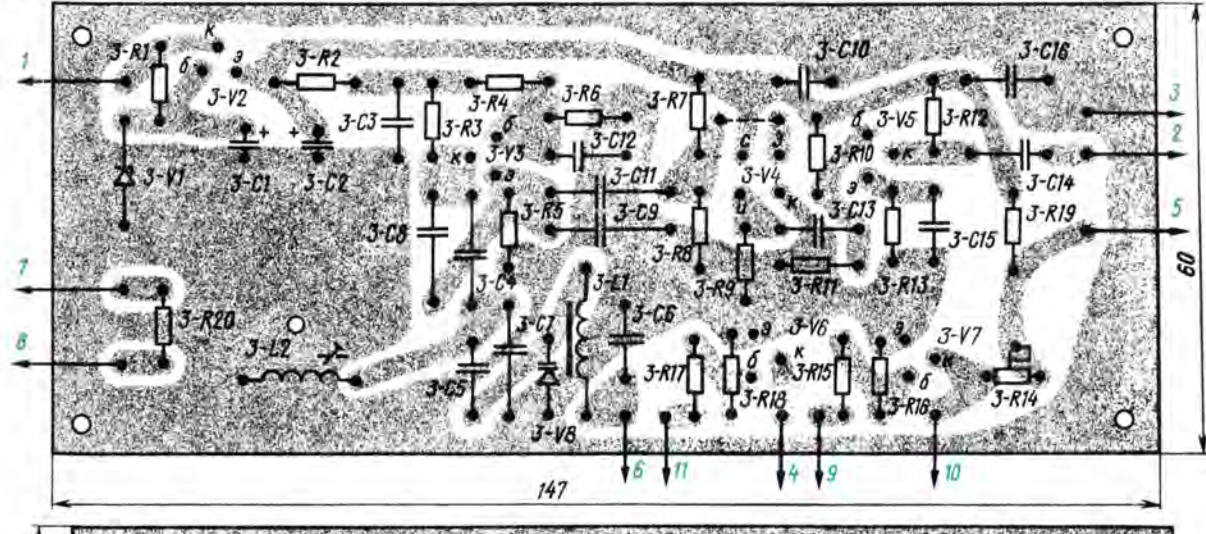
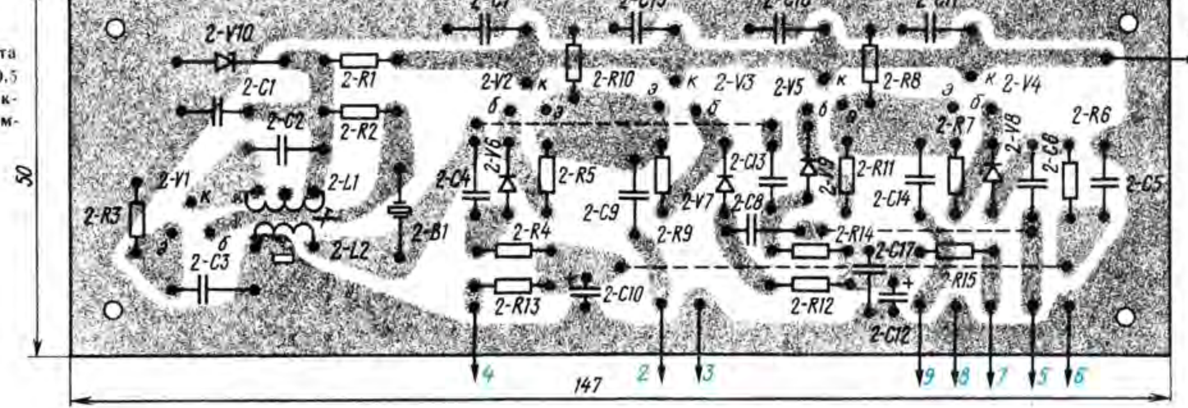


Рис. 16 Плата гетеродина 0.5 МГц и электронного коммутатора



закрывается плоскими крышками размерами 360×350×1 мм, а справа и слева — крышками размерами 160×370×4 мм. И те, и другие крепятся винтами М3 к бобышкам, установленным в коробчатых шасси *1* и *2*. Верхняя и нижняя крышки имеют вентиляционные отверстия, расположенные под или соответственно над оконечным каскадом и трансформатором блока питания каскадов трансивера.

Корпус трансивера выполнен из дюралюминия, имеющего токопроводящее покрытие. В том случае, если радиолюбитель не имеет возможности

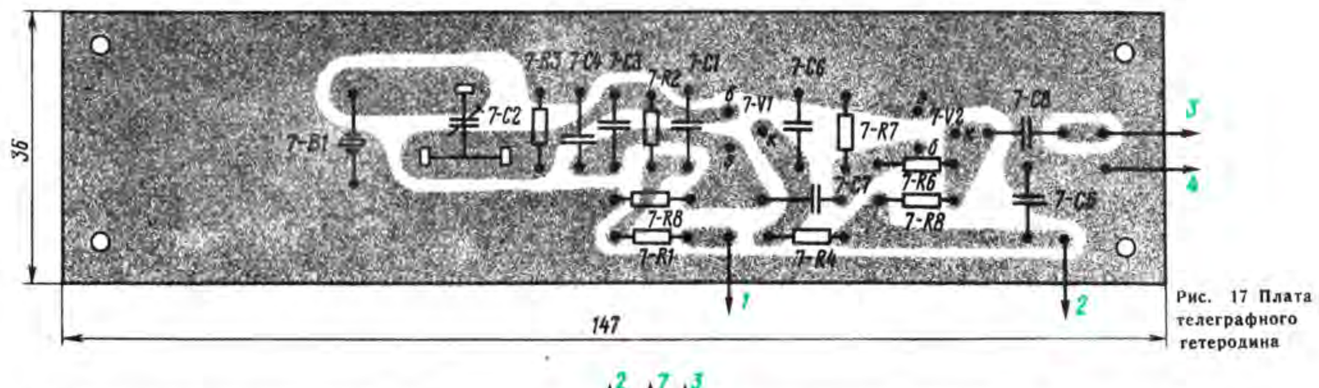


Рис. 17 Плата телеграфного гетеродина

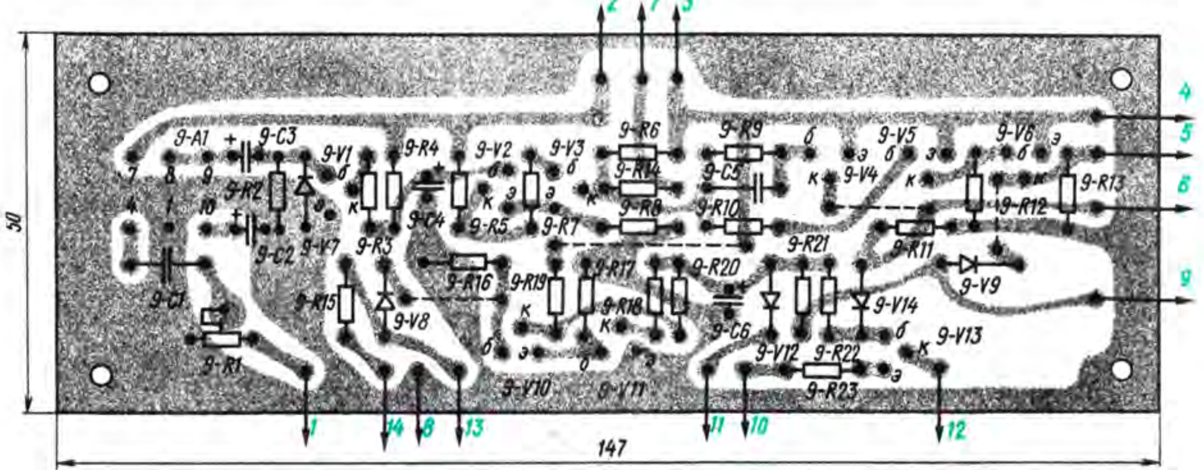


Рис. 18 Плата автоматики

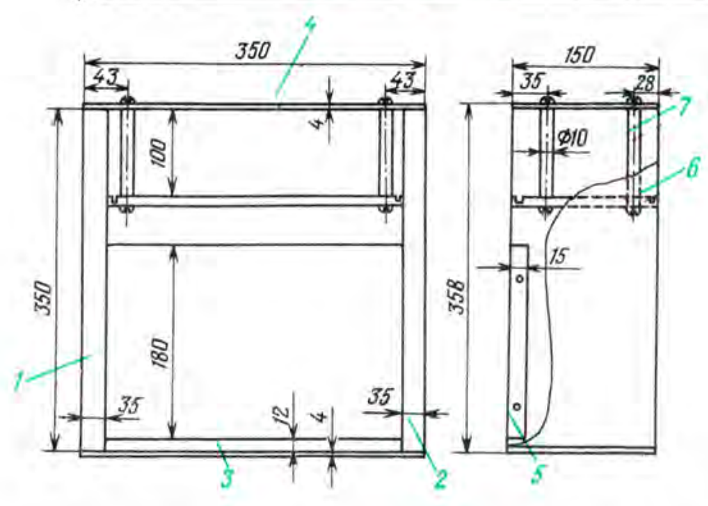


Рис. 19 Конструкция корпуса трансивера

нанести такое покрытие, то корпус следует изготовить из стали или латуни.

Детали *1, 2, 5* и *6* изготовлены из металла толщиной 1,5 мм.

Подобно тому, как каждый из блоков (печатных плат) трансивера является функционально законченным устройством, каждое из шасси (или субшасси) с размещенными на них деталями является функционально законченным узлом. В правом коробчатом шасси (см. фото на 2-й с. вкладки) расположены платы усилителей ВЧ, а также платы смесителей и усилителей ПЧ приемного и передающего трактов. Поскольку входное и выходное сопротивления этого узла близки к 75 Ом, то его налаживание может осуществляться совершенно независимо от остальных блоков трансивера.

В левом коробчатом шасси размещены основная плата, плата телеграфного гетеродина, плата автоматики, плата гетеродина на 500 кГц и электронного коммутатора и плата гетеродина на 8,5 МГц.

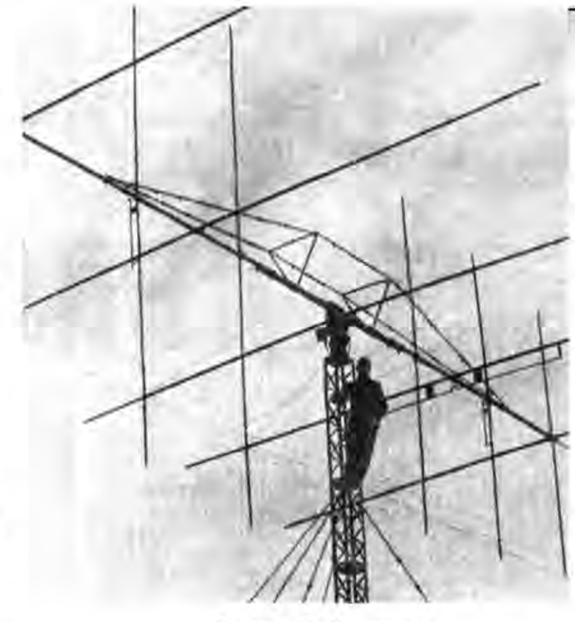
Для облегчения монтажа и демонтажа трансивера все соединительные жгуты в правом и левом коробчатом шасси распаяны на планки с контактными лепестками.

Жгуты изготовлены из провода МГТФ 0,14, а высокочастотные соединения выполнены в жгутах коаксиальным кабелем РК-75-1,5-11. Первый гетеродин целиком помещен в коробку, изготовленную из дюралюминия (толщина 1,5 мм) с токопроводящим покрытием. ГПД, кварцевые генераторы, блок смесителя с фильтром и выходным усилителем разделены экранирующими перегородками. Эта коробка крепится на субшасси *5*. Ламповый усилитель мощности и блок питания размещены на субшасси *6*. Механическое соединение переключателей диапазона, расположенных в блоке первого гетеродина и в усилителе мощности, обеспечивается переходной муфтой.

В целом подобная конструкция обеспечивает высокую жесткость и механическую прочность корпуса трансивера, а также возможность его разборки на отдельные узлы для настройки.

(Окончание следует)

ТРЕХДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА



Антенна Б. Мещевцева

При выборе типа антенны коротковолновику всегда приходится решать дилемму: остановить ли свой выбор на однодиапазонной антенне, характеристики которой, как правило, близки к оптимальным, либо отдать предпочтение многодиапазонной конструкции. Многодиапазонная антенна удобнее, однако совмещение нескольких антенн всегда связано с ухудшением их параметров по сравнению с однодиапазонным вариантом.

Чтобы уменьшить этот недостаток многодиапазонной антенны, целесообразно располагать элементы разных диапазонов таким образом, чтобы электромагнитная связь между ними была минимальной.

На рисунке показана антенна, которая успешно эксплуатируется несколько лет. Она состоит из трех «волновых каналов» — горизонтального пятиэлементного на 14 МГц и вертикальных трехэлементных на 21 и 28 МГц. Все три антенны размещены на одной траверсе. Для уменьшения связи между вертикальными антеннами они разнесены в пространстве на 4 м и повернуты одна к другой рефлекторами. Горизонтальная же антенна развязана с ними поляризационно.

Наличие металлической мачты ограничивает возможность увеличения числа вертикальных элементов, не позволяя использовать всю длину несущей траверсы. Несмотря на это, удалось все же совместить в одной конструкции три полноразмерных антенны, независимых друг от друга. Характеристики антенн таковы: усиление в диапазонах 14, 21 и 28 МГц — соответственно 11,5, 7,5 и 8 дБ; отношение излучений вперед/назад — соответственно 30, 25 и 25 дБ.

Для удобства в работе целесообразно антенны диапазонов 14 и 21 МГц (чаще используемые) ориентировать в одном направлении, что обеспечивает более оперативный переход с диапазона на диапазон.

Конструкция обладает достаточной механической прочностью, так как вертикальные элементы очень удобно используются в качестве стоек для крепления растяжек, поддерживающих горизонтальные элементы. Растяжка траверсы выполнена из двух тросов, закрепленных на треугольных опорах. Такое крепление не мешает установке в процессе монтажа вертикальных элементов, а наличие тальрепов в середине каждого из тросов позволяет регулировать прогиб траверсы.

Элемент	Длина элемента, см	Расстояние между элементами, см
14 МГц		
Рефлектор	1095	
Вибратор	1020	305
Директор *I*	990	275
Директор *II*	980	320
Директор *III*	970	320
21 МГц		
Рефлектор	735	
Вибратор	695	200
Директор	650	200
28 МГц		
Рефлектор	546	
Вибратор	510	200
Директор	470	200

Для удобства монтажа вертикальные элементы разрезаны на две равные половины, которые крепятся с помощью прямоугольных фланцев.

Ориентировочные геометрические размеры элементов антенны приведены в таблице. Более точные размеры зависят от диаметра примененных для элементов трубок.

Методика настройки антенн обычна. Изменение параметров любой из них не влечет изменения рабочих характеристик остальных. Для согласования и симметрирования применены гамма-согласующие устройства.

Б. МЕЩЕВЦЕВ (UM8FZ), мастер спорта СССР

ДРУЖЕСКИЕ СВЯЗИ ВОЛГОГРАДЦЕВ



Постоянно расширяются и развиваются дружеские связи спортсменов ДОСААФ и оборонных обществ братских стран социализма. Уже традиционными стали соревнования коротковолновиков СВАЗАРМа Северо-Моравской области ЧССР и ДОСААФ Волгоградской области. Эти соревнования проводятся дважды в год: в апреле, в честь освобождения Северо-Моравской области от немецко-фашистских захватчиков, и в ноябре, в память о победе над фашистскими войсками под Сталинградом.

В этом году положено начало еще одной традиции — матчам по «охоте на лис». У спортсменов Волгограда гостила делегация спортсменов СВАЗАРМа. До начала соревнований гости ознакомились с городом-героем и его историческими местами, возложили цветы на площади павших борцов, на площади В. И. Ленина, на Мамаевом кургане.

Спортивная встреча прошла в острой борьбе. На первое место в командном зачете вышли волгоградцы. Сильнейшими среди них были мастер спорта Алексей Пасечник, кандидаты в мастера спорта Алексей Ивкин, Владимир Коротов. У гостей лучшими были Ян Чип, Елена Чипова, Даниела Канихова.

Тренер гостей Станислав Коциан сказал, что, несмотря на проигрыш, чехословацкие спортсмены удовлетворены организацией соревнований и гостеприимством города-побратима.

Впереди — ответный визит волгоградских «охотников» в Остраву.

Не менее интересными были соревнования коротковолновиков Карл-Маркс-Штадта (ГДР) и Волгограда. В октябре была проведена неделя активности, посвященная 28-й годовщине образования Германской Демократической Республики, а с 31 октября по 4 ноября — неделя активности, посвященная 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

В. ПОЛТАВЕЦ (UA4AM)

ТЕЛЕИГРА „ТЕННИС И ХОККЕЙ"

Л. ШЕПОТКОВСКИЙ, М. ЧАРНЫЙ

Игровые автоматы, которые устанавливают сейчас во многих кинотеатрах, в игровых залах парков отдыха,— это не только средство развлечения. Они вырабатывают у играющих и полезные навыки: глазомер, быстроту реакции. Одна из разновидностей игровых автоматов — телеигры. Они могут быть выполнены в виде автономных стационарных устройств и как приставки к обычным телевизорам. Последние уже получили довольно широкое распространение за рубежом и были рассмотрены в журнале «Радио» № 10 за 1977 год.

В нашей стране разработано несколько вариантов телевизионных игр. Ниже мы публикуем описание одной из них, выполненной радиолюбителями. Устройство рассчитано на подключение к видеотракту любого телевизора. Отсутствие высокочастотной части позволяет избежать помех радиоприему. Недостаток описываемой телеигры состоит в том, что подключение ее к блокам телевизора требует его вскрытия.

При игре в «теннис» на экране телевизора формируются «мяч» (светящаяся точка), «ракетки» левого и правого «игроков» (светящиеся черточки), «сетка» (вертикальная линия посредине экрана), левая и правая линии «площадки». «Игроков» с «ракетками» можно перемещать на экране по вертикали. «Мяч» может передвигаться одновременно как по горизонтали, так и по вертикали. При столкновении с одной из «ракеток» или левой (правой) линией «мяч» изменяет направление перемещения по горизонтали на противоположное. Скорость перемещения «мяча» по вертикали каждый играющий устанавливает в ходе игры самостоятельно до отражения «мяча» «ракеткой». Для фиксации счета имеются цифровые индикаторы (по два разряда на каждого «игрока»). В том случае, когда «мяч» сталкивается с левой линией, автоматически добавляется очко на индикаторе правого «игрока» и наоборот.

Во время игры каждый из противников стремится перехватить «мяч» и направить его через «сетку» так, чтобы соперник не сумел сделать то же самое. Тогда «мяч» коснется вертикальной линии и пославший его «игрок» получит очко.

При игре в «хоккей» на экране дополнительно отображаются левые и правые «ворота», и играющие должны отразить «шайбу» от своих «ворот» и направить ее в «ворота» противника.

Устройство подключают к телевизору, от которого поступают строчные и кадровые синхроимпульсы для соответствующих формирователей («мяча», «игроков» и т. д.) и постоянные напряжения.

Структурная схема телеигры показана на рис. 1. На видеоусилитель телевизора из устройства подаются сигналы, формирующие на экране кинескопа все необходимые элементы игры, а на усилитель НЧ — сигналы, преобразуемые динамической головкой в характерные щелчки при каждом отражении «мяча» или «шайбы» «игроком», а также при каждом «отскоке» от линий «площадки».

Генератор «мяча» («шайбы») формирует из строчных синхроимпульсов в каждом полукадре два импульса, расположенных в двух смежных строках полукадра, с одинаковым временем задержки каждого импульса относительно начала строк. Время задержки первого из них относительно начала полукадра с дискретностью в длительность строки определяется устройством положения «мяча» по вертикали. При этом вертикальная скорость и уменьшение или увеличение изменения времени задержки импульсов генератора «мяча» относительно начала полукадров зависят от того, в каком из двух возможных состояний находится триггер управления положением «мяча», а также от положения движков резисторов *R11* или *R13*, устанавливаемого играющими. В зависимости же от состояния триггера управления положением «мяча» время задержки импульсов генератора «мяча» относительно начала строк от одного полукадра к другому либо уменьшается либо возрастает, что создает перемещение «мяча» по горизонтали.

Генератор левого (правого) «игрока» формирует в каждом полукадре примерно десять импульсов, расположенных по одному в каждой из десяти смежных строк с одинаковым временем задержки относительно их начала, определяемым резистором *R73* (*R89*). Время задержки первого импульса относительно начала полукадров зависит от положения движка резистора *R54* (*R86*), определяющего положение «игрока» по вертикали, устанавливаемого играющим. Для получения этих задержек используются напряжения, поступающие от генераторов пилообразных напряжений строк и кадров.

Генераторы «сетки», правой и левой линий формируют импульсы, следующие с частотой строк. Время задерж-

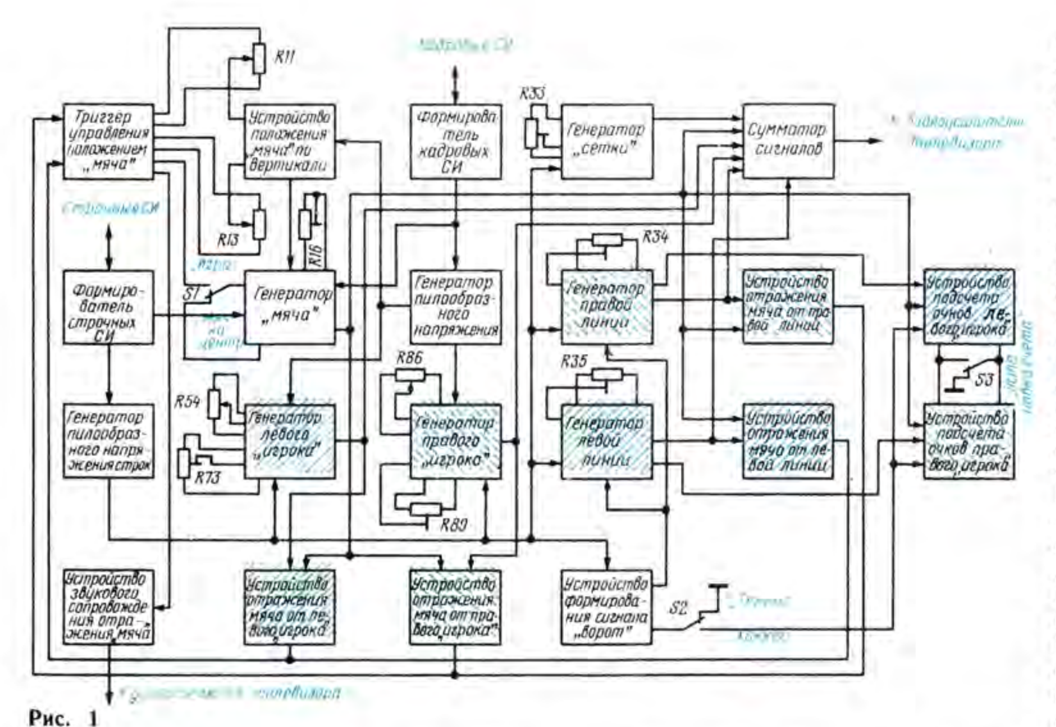


Рис. 1

ки импульсов относительно начала строк определяется резисторами *R33*, *R34*, *R35* соответственно.

Сигналы с выходов генераторов «мяча», «сетки», левого и правого «игроков», левой и правой линий через сумматор сигналов подводят к видеоусилителю.

При совмещении на экране телевизора «мяча» с одной из «ракеток» устройство отражения «мяча» создает сигнал, который опрокидывает триггер управления положением «мяча». В этом случае изменяются направление движения «мяча» по горизонтали на противоположное, а также скорость и направление перемещения «мяча» по вертикали. Если один из играющих не успевает совместить «ракетку» с «мячом», то «мяч» достигает линии. В этом случае появляется сигнал на выходе соответствующего устройства отражения «мяча» от линии. Этот сигнал поступает на устройство подсчета очков другого «игрока» и на триггер управления положением «мяча», триггер при этом опрокидывается. При каждом отражении «мяча» играющим или «отскоке» от линии с выхода триггера управления положением «мяча» импульсный сигнал поступает через устройство звукового сопровождения на вход усилителя НЧ телевизора, вызывая характерный звуковой щелчок.

При игре в «хоккей» (переключатель *S2* находится в положении «*Хоккей*») на генераторы левой и правой линий дополнительно подается сигнал «ворот» от устройства формирования этого сигнала. Очки «игрокам» засчитываются только при попадании «шайбы» в «ворота».

Принципиальная схема телеигры приведена на рис. 2. Триггер управления положением «мяча» реализован на микросхеме *D1*. В зависимости от состояния триггера и, следовательно, транзисторов *V2* и *V3* напряжение питания поступает на один из двух резисторов *R11* или *R13*, с движков которых напряжение снимается на устройство положения «мяча» по вертикали.

Устройство положения «мяча» по вертикали выполнено на транзисторах *V4—V6*, *V9* и микросхеме *A1*. Если, например, напряжение питания приложено к резистору *R11*, то с его движка через эмиттерный повторитель на транзисторе *V4* напряжение воздействует на интегрирующую цепь *R17C2*. В результате через эмиттерный повторитель на транзисторе *V6* на вход *10* микросхемы *A1* с конденсатора *C2* поступает медленно нарастающее напряжение (постоянная времени интегрирующей цепи на много больше периода полукадров). На инвертирующий вход *9* микросхемы подается пилообразное напряжение частоты полукадров с генератора пилообразного напряжения на транзисторе *V7*, управляемого импульсами формирователя на транзисторах *V8*, *V11*. На выходе *5* микросхемы *A1* получаются положительные импульсы, длительность которых от полукадра к полукадру изменяется со скоростью, пропорциональной изменению напряжения на конденсаторе *C2*, зависящего от напряжения на движке резистора *R11*.

При опрокидывании триггера управления «мячом» на интегрирующую цепь *R17C2* поступает напряжение с движка резистора *R13*. Если оно такое же, как и на движке резистора *R11*, то длительность импульсов и скорость ее изменения на выходе *5* микросхемы *A1* остается прежней. Если же напряжения на движках резисторов *R13* и *R11* отличаются, то в зависимости от знака и абсолютного значения разности этих напряжений зависит скорость возрастания или убывания напряжения на конденсаторе *C2*, а следовательно, и изменения длительности импульсов на выходе микросхемы. Эти импульсы через инвертор на транзисторе *V10* поступают на генератор «мяча».

Генератор «мяча» собран на микросхемах *D2*, *D3*, *A5* и транзисторах *V27* и *V28*.

В начале каждого полукадра двухразрядный счетчик импульсов на микросхеме *D3* устанавливается в нулевое состояние кадровыми импульсами, поступающими с формирователя на транзисторах *V8*, *V11*. При этом на выходах *5* и *9* счетчика образуются уровни логических нулей, а с выхода *11* микросхемы *D2* на вход *2* подается уровень единицы. В результате строчные импульсы, проходящие через формирователь на транзисторах *V24* и *V25* на вход *1* микросхемы *D2*, пропускаются на выход *3*, а следовательно, и на вход *4*. Так как на вход *5* микросхемы *D2* воздействуют отрицательные импульсы устройства положения «мяча» по вертикали, то на выход *6* строчные импульсы не поступают. По окончании каждого импульса на входе *5* строчные импульсы, возникающие на выходе *6* микросхемы *D2*, снимаются на входы *9* и *10* и с выхода *8* управляют счетчиком на микросхеме *D3* и генератором пилообразного напряжения на транзисторе *V27*. Когда на счетчик пройдут два строчных импульса, он примет состояние, при котором на входы *12* и *13* микросхемы *D2* будут поданы уровни логической единицы, а на вход *2* — уровень нуля. В результате этого импульсы не будут поступать до конца полукадра на счетчик и генератор.

Таким образом, в течение полукадра генератор пилообразного напряжения формирует два пилообразных им-

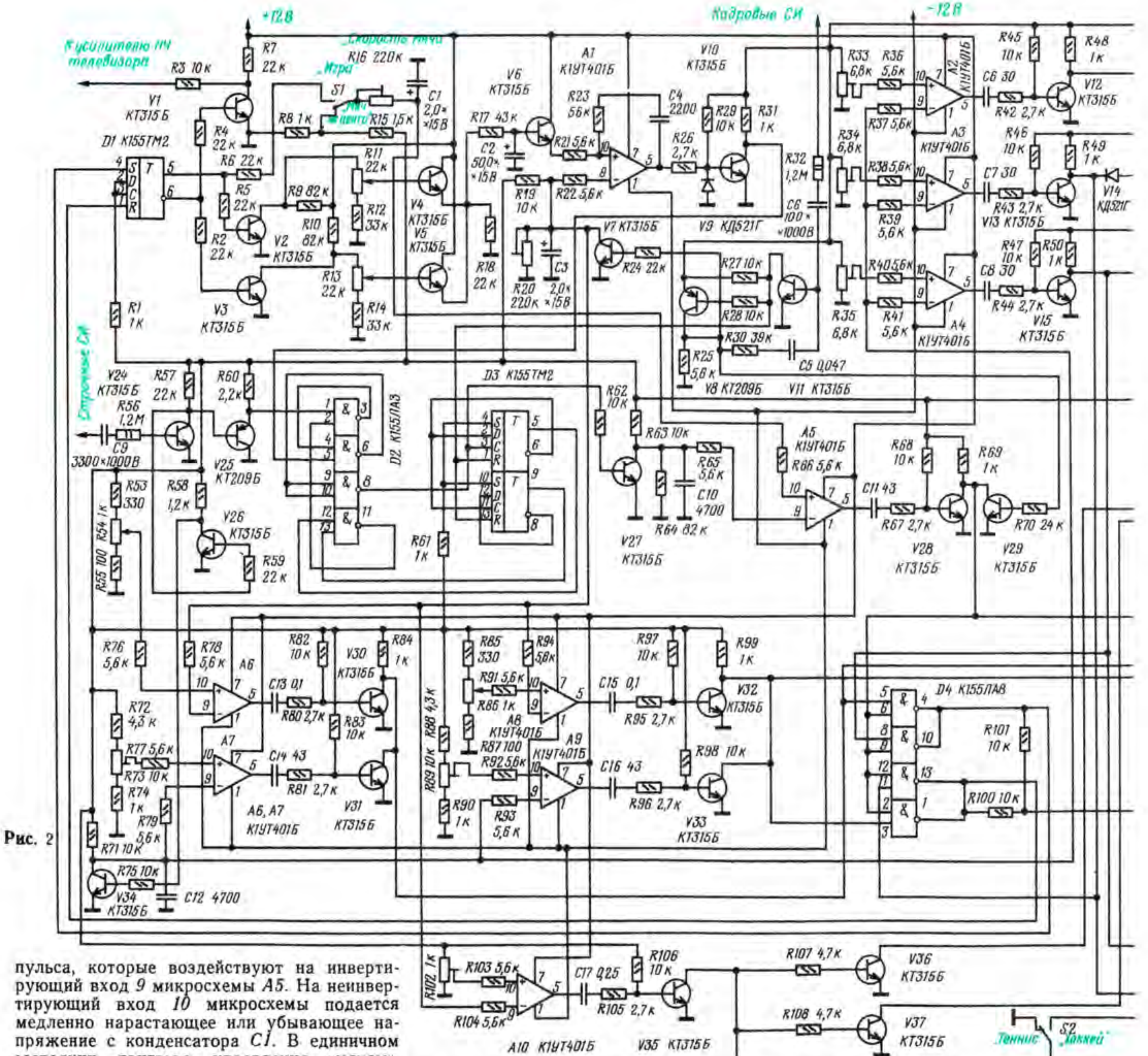
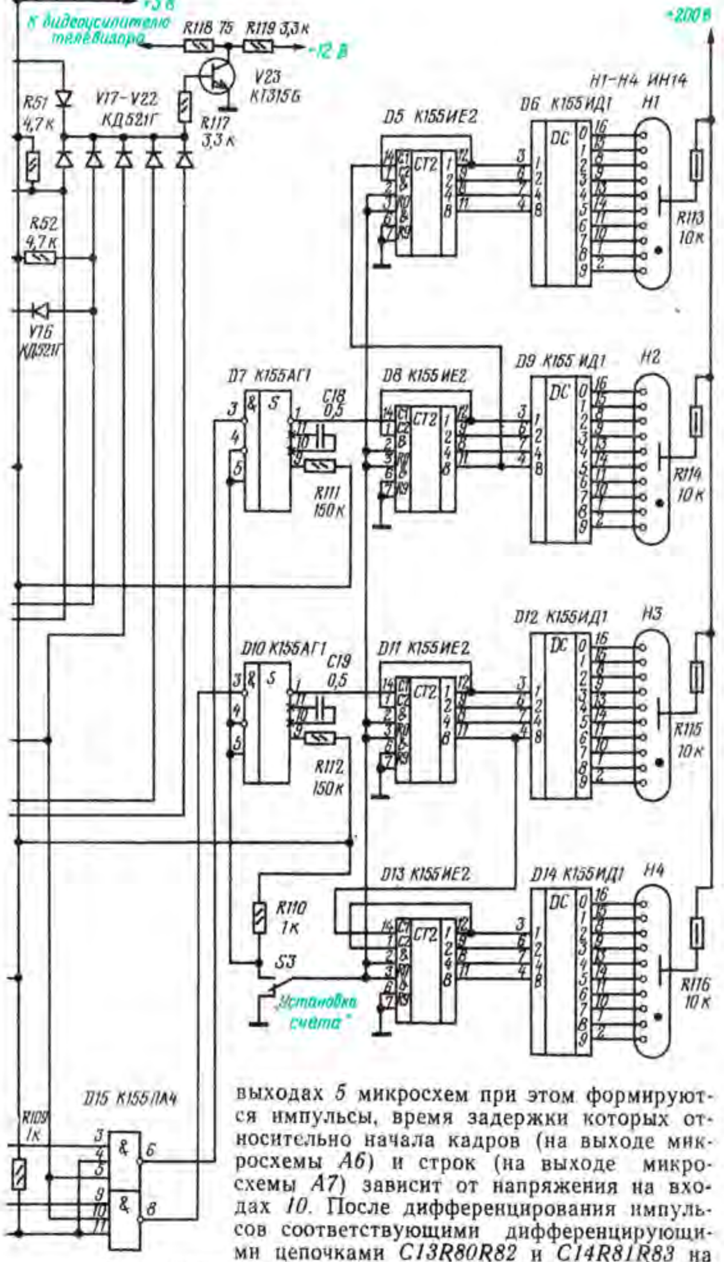


Рис. 2

пульса, которые воздействуют на инвертирующий вход *9* микросхемы *А5*. На неинвертирующий вход *10* микросхемы подается медленно нарастающее или убывающее напряжение с конденсатора *С1*. В единичном состоянии триггера управления «мячом» происходит заряд конденсатора *С1*, в нулевом состоянии триггера — разряд конденсатора. Постоянная времени цепи заряда (разряда) конденсатора во много раз больше, чем период полукадров. На выходе *5* микросхемы А5 в течение полукадра формируются два импульса положительной полярности с длительностью, зависящей от напряжения на входе *10*. Эти импульсы дифференцируются цепочкой *C11R67R68* и задним фронтом закрывают транзистор *V28*. На коллекторе транзистора в течение полукадра возникают два импульса положительной полярности.

Выход генератора «мяча» (коллектор транзистора *V28*) через диод *V20* соединен со входом сумматора на транзисторе *V23*. Так как напряжение на конденсаторах *С1* и *С2* от кадра к кадру изменяется, то светящаяся точка на экране телевизора, соответствующая «мячу», перемещается по вертикали и горизонтали. Резистором *R16* можно предварительно устанавливать скорость перемещения «мяча» по горизонтали. При установке переключателя *S1* в положение *«Мяч на центр»* на конденсатор *С1* поступает напряжение с делителя *R8R15*, и задержка по строке импульсов на выходе генератора «мяча» примерно равна половине строки — «мяч» останавливается в центре «площадки».

Генератор левого «игрока» выполнен на микросхемах *А6, А7* и транзисторах *V30* и *V31*. На неинвертирующие входы *10* микросхем *А6* и *А7* подается напряжение с с движков переменных резисторов *R54* и *R73* соответственно, а на инвертирующие входы *9* — пилообразные напряжения частоты кадров и строк соответственно. На



выходах 5 микросхем при этом формируются импульсы, время задержки которых относительно начала кадров (на выходе микросхемы *А6*) и строк (на выходе микросхемы *А7*) зависит от напряжения на входах *10*. После дифференцирования импульсов соответствующими дифференцирующими цепочками *C13R80R82* и *C14R81R83* на базы транзисторов *V30* и *V31* воздействуют последовательности отрицательных импульсов. Так как коллекторы транзисторов соединены вместе, то на выходе генератора появляются положительные импульсы только при совпадении отрицательных импульсов на базах транзисторов. Выход генератора соединен через диод *V21* со входом сумматора на транзисторе *V23*.

Генератор правого «игрока», аналогичный генератору левого «игрока», собран на микросхемах *А8*, *А9* и транзисторах *V32* и *V33*. Положение правого «игрока» по вертикали определяется переменным резистором *R86*, а по горизонтали — резистором *R89*.

Генераторы «сетки» (микросхема *А2*), правой (*А3*) и левой (*А4*) линий одинаковы и аналогичны формирователям строчных импульсов генераторов «игроков».

Устройства отражения «мяча» от «игроков» и линий реализованы на микросхеме *D4*. На ее входы *2, 6, 9, 12* подан сигнал с выхода генератора «мяча», а на *3, 5, 8, 11* — сигналы с выходов генераторов правого и левого «игроков», левой и правой линий соответственно. При совмещении на экране «мяча» с одним из «игроков» или с одной из линий на соответствующем выходе микросхемы *D4* появляется отрицательный импульс, который поступает на вход триггера управления «мячом» и опрокидывает его. Направление движения «мяча» по горизонтали изменяется на противоположное.

Устройство формирования сигнала «ворот» выполнено на микросхеме *А10* и транзисторах *V35*—*V37*. В положении *«Хоккей»* переключателя *S2* на коллекторе транзистора *V35* формируется последовательность импульсов с частотой полукадров. Время задержки каждого импульса относительно начала полукадра зависит от напряжения на резисторе *R102*, а их длительность определяется интегрирующей цепью *C17R105R106*. Эти импульсы открывают транзисторы *V36* и *V37*, которые не пропускают на сумматор импульсы с коллекторов транзисторов *V13* и *V15*, формирующие правую и левую линии.

Устройство подсчета очков левого (правого) «игрока» собрано на элементе со входами *9—11* микросхемы *D15* (на элементе со входами *3—5* микросхемы *D15*) и микросхемах *D10—D14* (*D5—D9*).

На входы *5* и *10* микросхемы *D15* подается сигнал с выхода генератора «мяча», на входы *3* и *9* — сигналы левой и правой линий соответственно, на входы *4* и *11* — уровень логической единицы в положении *«Теннис»* переключателя *S2* или импульсы с выхода (коллектор транзистора *V35*) устройства формирования сигнала «ворот» в положении *«Хоккей»* переключателя *S2*. При совмещении «мяча», например, с левой линией при игре в «теннис» или при попадании «шайбы» в левые ворота при игре в «хоккей» на выходе *6* микросхемы *D15* появляется импульс, который поступает на вход *3* ждущего мультивибратора на микросхеме *D7*. Импульсы с выхода мультивибратора считаются двухдекадным счетчиком на микросхемах *D8* и *D5*. Дешифратор на микросхемах *D9* и *D6* преобразует сигналы на выходе счетчика в напряжения, которые высвечивают на индикаторах *H1* и *H2* число попаданий правого «игрока».

При переключении в верхнее по схеме положение переключателя *S3* устанавливаются нулевые показания всех индикаторов.

Каждое отражение «мяча» «игроками» и каждый его «отскок» от линий вызывает перепад напряжения на базе, а следовательно, и на коллекторе транзистора *V1*, в результате через усилитель НЧ телевизора проходит сигнал, воспринимаемый как щелчок.

Транзистор *V29* предназначен для блокирования выхода генератора «мяча» на время обратного хода луча кинескопа по кадрам.

Для работы телеигры, например с телевизором УЛПТ-61-II («Горизонт-206» и т. п.), необходимо конденсатор *C9* соединить с точкой *94*, а резистор *R32* — с точкой *103* платы *У4*. Резистор *R118* подключают к контакту *7* лампы *3-Л4*, а *R3* — к точке *21* платы *У2*. Провод, идущий к точке *53* платы *У3*, отпаивают и соединяют с этой же точкой через переключатель ТП1-2. Его замкнутое положение соответствует режиму *«Прием телевизионных программ»*, а разомкнутое — режиму *«Игра»*. На устройство подают напряжения питания +12 В и —12В, +5 В, +200 В.

Прежде чем начать игру, необходимо переключатель *«Прием телевизионных программ» — «Игра»* установить в положение *«Игра»*, а *S1* — в положение *«Мяч на центр»*. Переключателем *S2* выбирают вид игры (*«Хоккей»* или *«Теннис»*), а *S3* устанавливают нулевые показания индикаторов подсчета очков. После этого переключатель *S1* переводят в положение *«Игра»* и начинают игру.

г. Минск

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ВЛАЖНОСТИ

В. САЗЫКИН

Влажность воздуха — один из основных параметров, оказывающих существенное влияние на ход технологических процессов в народном хозяйстве. Так, в промышленности очень важно уметь управлять влажностью в производственных и складских помещениях, в сельском хозяйстве — на животноводческих фермах, зерно- и овощехранилищах. В быту и медицине влажность тесно связана с кондиционированием воздуха.

На рис. 1 показана принципиальная схема регулятора, предназначенного для автоматического поддержания относительной влажности воздуха в диапазонах 20...55 и 50...95% с точностью 1,5 и 1% соответственно. Эти характеристики сохраняются при отклонениях напряжения питания не более чем на ±20% от номинального.

Регулятор состоит из гигрометрического датчика — гигристора *R1*, релейного устройства на транзисторах *V2—V4*, *V7* и блока питания.

На транзисторах *V2—V4* релейного устройства собран триггер Шмитта. При относительной влажности воздуха, ниже установленной на шкале переменного резистора *R3*, транзистор *V4* открыт до насыщения, и на диоде *V5* имеется такое напряжение, которое закрывает транзистор *V2*. Транзистор *V7* выходного каскада также закрыт положительным напряжением на конденсаторе *C2*. Реле *K1* обесточено. Воздух увлажняется.

Увеличение относительной влажности уменьшает сопротивление гигристора *R1*, а следовательно, увеличивает отрицательное напряжение на базе транзистора *V2*. Когда оно превысит напряжение на диоде *V5*, триггер Шмитта переключится: транзистор *V2* откроется, а *V4* закроется. Транзистор *V7* откроется, сработает реле *K1*, контакты которого управляют исполнительным механизмом. Для повышения стабильности уровней срабатывания триггера Шмитта транзисторы *V2* и *V4* связаны через эмиттерный повторитель на транзисторе *V3*.

О включении напряжения питания и о режимах работы регулятора сигнализирует лампа *H1*. При включении регулятора в сеть и малой относительной влажности ток через лампу *H1* ограничивается резистором *R9*, и она светится слабо. Увеличение относительной влажности вызовет срабатывание реле *K1*, шунтирование резистора *R9* контактами *K1.1* и яркое свечение лампы *H1*.

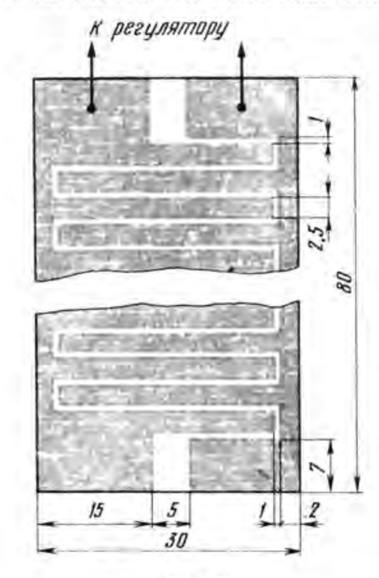


Рис. 3

Для повышения надежности регулятора транзистор *V7*, диоды *V6*, *V8* и реле *K1* можно заменить бесконтактным узлом (рис. 2). Исполнительным механизмом управляет тринистор *V8*, включенный в диагональ моста *V14—V17*. Устройство на транзисторах *V6* и *V7* по-разному коммутирует тринистор, в зависимости от

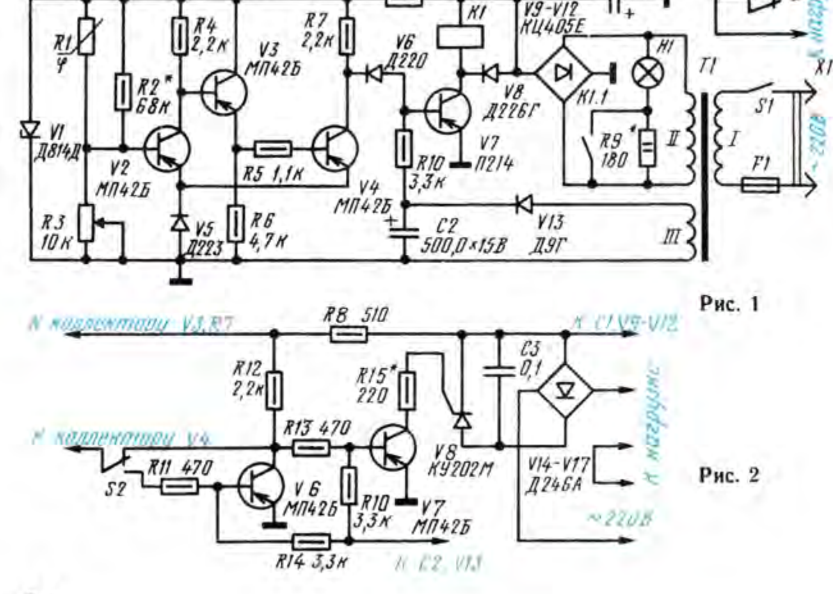


Рис. 1

Рис. 2



положения переключателя $S2$. В положении, указанном на схеме, исполнительный механизм будет включен при относительной влажности воздуха, больше установленной резистором $R3$. Если же переключатель $S2$ установить в нижнее (по схеме) положение, исполнительный механизм будет включен при относительной влажности ниже установленного значения. Такое решение позволяет использовать в качестве исполнительного механизма различные устройства: увлажнители, нагреватели, двигатели вентиляции. При использовании бесконтактного узла устройство и датчик помещают в изолирующий корпус.

В регуляторе реле $K1$ — РПУ-2 или РПГ на напряжение 24 В. В объектах с агрессивными или взрывоопасными средами реле $K1$ герметизируют.

Трансформатор $T1$ имеет магнитопровод ШЛ12×16. Обмотка I содержит 5300 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка II — 480 витков провода ПЭВ-1 0,35, а III — 145 витков провода ПЭВ-1 0,21. Сигнальная лампа $H1$ — КМ на 24 В и 35 мА.

Датчик влажности — гигристор $R1$ — можно изготовить самостоятельно из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм по размерам, приведенным на рис. 3. Вытравленные электроды датчика серебрят или облуживают, а затем обезжиривают, покрывают насыщенным раствором хлористого лития или поваренной соли и просушивают. Изготовленный датчик имеет изменяющееся сопротивление 120... 30 кОм в диапазоне 20...55% относительной влажности воздуха. Для работы в условиях повышенной влажности (до 50...95%) датчик выполняют из двустороннего стеклотекстолита без последующего покрытия влагочувствительным составом. Датчик к регулятору подсоединяют экранированным проводом.

Налаживание регулятора начинают с подбора резистора $R2$ для установки границ шкалы резистора $R3$, а затем градуируют шкалу. Для этого гигристор и контрольный психрометр помещают в камеру с изменяющейся влажностью. Психрометром определяют влажность в камере и, изменяя сопротивление резистора $R3$, добиваются срабатывания реле $K1$. Каждому значению влажности в камере соответствует свое положение движка резистора $R3$. По полученным точкам строят шкалу для обоих диапазонов регулирования.

При эксплуатации автоматического регулятора следует избегать конденсации влаги на гигристоре. Изменение характеристик датчика от запыления можно предотвратить, установив его вертикально и поместив в защитный кожух.

г. Краснодар

НОВЫЕ КНИГИ



Выпущенная издательством «Энергия» в серии «Массовая радиобиблиотека» книга С. А. Ельяшкевича «Отыскание неисправностей и настройка цветных телевизоров» рассчитана на подготовленных радиолюбителей и инженерно-технических работников, занимающихся ремонтом и налаживанием телевизионной аппаратуры. Являясь переизданием вышедшей ранее книги, она значительно переработана: дополнена сведениями о цветных телевизионных приемниках УЛПЦТ-59, УЛПИЦТ-59, и ЛПЦТ-59. В ней подробнее, чем в первом издании, рассказывается о налаживании декодирующих устройств и блоков сведения и др.

Книга А. И. Шлемина, С. К. Краснова и В. Г. Иванова «Обнаружение неисправностей в цветных телевизорах по испытательным изображениям», выпущенная издательством «Связь» в серии «Телевизионный и радиоприем. Звукотехника», рассчитана на более узкий круг читателей: механиков телеателье и специалистов, занятых настройкой цветных телевизоров в процессе производства, — однако сведения, приведенные в ней, могут быть полезны опытным радиолюбителям и инженерам, занимающимся цветным телевидением.

В книге соответственно характеру искажений испытательных таблиц и изображения указывается предположительно местонахождение неисправности. Принципиальные схемы телевизоров не рассматриваются. Такой способ нахождения неисправности, разумеется, требует больших знаний, однако позволяет быстро ориентироваться при ремонте.

Достоинством книги является обилие цветных рисунков испытательных таблиц, цветных полос, сетчатого поля, а также сюжетных изображений. В книге указываются пути выявления возникших неисправностей. Сопоставляя нормальное и дефектное изображения, авторы одновременно показывают, чем отличаются в обоих случаях осциллограммы испытательных сигналов на выходе того или иного узла телевизора. Обобщенные данные по поиску неисправностей сведены в таблицы, приведенные в приложении.

Кроме этого, кратко описаны телевизионные испытательные таблицы, используемые при настройке цветных телевизоров, а также измерительные приборы, необходимые для этого.

Обе книги дополняют друг друга и, несомненно, очень полезны и нужны тем, кто занимается налаживанием и ремонтом цветных телевизоров. Они представляют интерес и для тех, кто недостаточно знаком с техникой цветного телевидения и желал бы углубить свои знания в этом направлении.

А. ПИЛТАКЯН

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Корректирующий каскад для пьезоэлектрического звукоснимателя

По привычке, оставшейся со времен ламповых конструкций, многие радиолюбители, конструирующие транзисторные усилители, стараются нагрузить пьезоэлектрический звукосниматель на большое входное сопротивление (0,5—2 МОм), хотя в этом и нет особой необходимости: пьезоэлектрический звукосниматель может работать и с обычным транзисторным усилителем, входное сопротивление которого не превышает нескольких килоом. Однако в этом случае требуется соответствующая низкочастотная коррекция.

Как показывает расчет, амплитудно-частотная характеристика такого звукоснимателя близка к номинальной (укладывается в нормы допусков), если головка с собственной емкостью 500 пФ нагружена на сопротивление, равное 1,4 МОм. При уменьшении сопротивления нагрузки появляется нежелательный завал частотной характеристики на низших частотах: при сопротивлении 0,5 МОм на частоте 50 Гц он уже достигает 12 дБ. При дальнейшем снижении сопротивления нагрузки, что и имеет место при работе с транзисторными усилителями, завал, естественно, увеличивается. Таким образом, в подобных случаях необходим корректор, поднимающий уровень сигнала на низших частотах. Схема такого корректора приведена на рисунке.

Подъем низших частот (начиная с 500 Гц) достигается здесь цепочкой $C3R6$. Универсальностью корректор обязан конденсатору $C1$, емкость которого существенно больше собственных емкостей распространенных пьезокерамических головок. Именно этот конденсатор совместно с резисторами $R1R2$ определяет частотную характеристику звукоснимателя, которую затем корректирует цепочка $C3R6$. Резистор $R1$ служит для подстройки под определенную головку и подбора «тембрового баланса» высших и низших частот. Без какого-либо ущерба качеству звучания резисторы $R1$ и $R2$ можно заменить одним постоянным резистором сопротивлением около 80 кОм. Естественно, что в стереокорректоре резисторы $R1$ обоих каналов должны быть сдвоены.

Конденсатор $C2$ вместе с резисторами $R1$ и $R2$ обеспечивает срез низших частот, что необходимо для ослабления влияния низкочастотных помех от вибраций деталей проигрывателя.

Корректор имеет коэффициент передачи на частоте 1000 Гц около 1, что проверялось с головкой ГЗКУ-631Р, для которой суммарное сопротивление резисторов $R1$ и $R2$ равнялось 40 кОм. Перегрузочные способности хорошие: ограничение сигнала наступает лишь при входном сигнале 1 В, а головка с чувствительностью 75 мВ·с/см развивает ЭДС около 0,5 В (амплитудное значение колебательной скорости иглы при номинальном уровне записи составляет 10 см/с). Граница высокочастотного диапазона определяется только типом головки.

С. ПАШИНИН

г. Москва



ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ С ТАНГЕНЦИАЛЬНЫМ ТОНАРМОМ

Ю. ЩЕРБАК

Узел привода диска

Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска ЭПУ показана на рис. 6. Это устройство, как уже говорилось, представляет собой систему частотно-фазовой автоподстройки сигнала датчика частоты вращения диска под сигнал, формируемый из напряжения питающей сети.

Датчик частоты вращения (см. рис. 7) — это пять отдельных пластин *4* (электрически они соединены друг с другом), расположенных на близком расстоянии от выступов на ободе диска ЭПУ. Со входом амплитудного детектора, выполненного на диодах *V7*, *V8*, пластины датчика соединены непосредственно, с генератором ВЧ — через конденсатор *C1*. При вращении диска емкость между пластинами и диском периодически изменяется. В результате изменяется коэффициент передачи делителя, состоящего из конденсатора *C1* и емкости датчика, и высокочастотный сигнал на входе детектора становится модулированным по амплитуде. Низкочастотная составляющая сигнала выделяется на резисторе *R1* и поступает на вход формирователя прямоугольных импульсов, собранного на операционном усилителе *A2*.

Напряжение, сформированное этим устройством, дифференцируется цепью *R9C8*. Короткие импульсы отрицательной полярности открывают транзистор *V10* (формирователь пилообразного напряжения и частотный дискриминатор). При открывании транзистора конденсатор *C10* быстро разряжается. В паузах между импульсами он заряжается от источника питания через резистор *R11*. Постоянная времени цепи *R11C10* выбрана такой, что при частоте следования импульсов датчика, равной 100 Гц, амплитуда пилообразного напряжения на конденсаторе *C10* составляет примерно 2 В. При меньшей частоте вращения диска амплитуда этого напряжения увеличивается, при большей — уменьшается.

Постоянная составляющая пилообразного напряжения выделяется фильтром *R13C12R14C13* и подается на инвертирующий вход усилителя постоянного тока, выполненного на операционном усилителе *A3* и транзисторах *V11—V13*. Его нагрузкой служит электродвигатель *M1*, приводящий во вращение диск ЭПУ.

Напряжение пилообразной формы с конденсатора *C10* поступает также на вход фазового дискриминатора, собранного на транзисторе *V9*. Он открывается короткими импульсами частотой 100 Гц, сформированными операционным усилителем *A1* из напряжения питающей сети. При открывании транзистора конденсатор *C11* быстро заряжается до напряжения, которое в этот момент имеет пилообразное напряжение на резисторе *R10*. Иными словами, напряжение на выходе фазового дискриминатора определяется разностью фаз сигнала, сформированного из напряжения питающей сети, и сигнала датчика частоты вращения диска. Выходное напряжение фазового дискриминатора через резистор *R12* поступает на неинвертирующий вход усилителя постоянного тока.

В первый момент после включения питания диск, естественно, неподвижен, поэтому импульсы на выходе операционного усилителя *A2* отсутствуют. По этой причине транзистор *V10* закрыт, и конденсатор *C10* заряжается через резистор *R11* почти до напряжения источника питания. В результате на инвертирующий вход усилителя *A3* подается максимальное напряжение отрицательной полярности, а на двигатель *M1* — максимальное (около 5 В) напряжение положительной полярности. Двигатель начинает вращать диск ЭПУ.

По мере увеличения частоты следования импульсов датчика конденсатор *C10* разряжается все чаще и чаще, и амплитуда пилообразного напряжения на нем постепенно уменьшается. Уменьшается и отрицательное напряжение на инвертирующем входе усилителя *A3*, а когда разность частот сигнала датчика и импульсов, сформированных из напряжения сети, станет меньше полосы захвата системы фазовой автоподстройки (несколько герц), произойдет захват и частота вращения диска станет равной 33 1/3 $мин^{-1}$ (при частоте сети 50 Гц).

Все устройства проигрывателя питаются от выпрямителя, состоящего из трансформатора питания *T1* и мостового выпрямителя на диодах *V1—V4*. Трансформатор намотан на тороидальном магнитопроводе. Его габаритная мощность 10 В·А.

Основу конструкции датчика частоты вращения диска составляют пластины *1—3* из фольгированного стеклотекстолита, соединенные друг с другом пайкой фольги. На пластине *2* с обеих сторон вырезаны полосы фольги



Окончание. Начало см. в «Радио», 1977, № 11, с. 45 и № 12, с. 40.

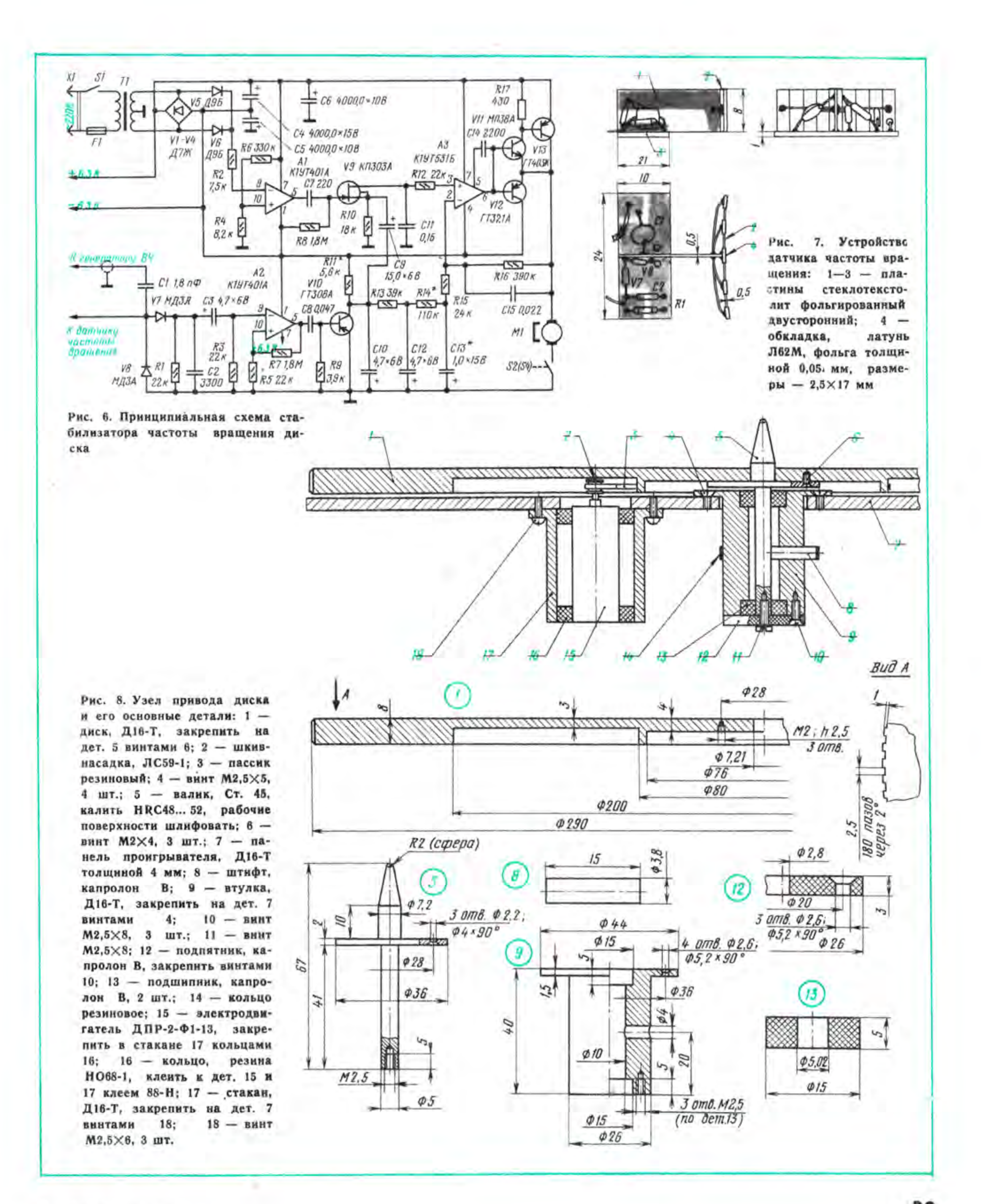


Рис. 6. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска

Рис. 7. Устройство датчика частоты вращения: 1—3 — пластины стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 4 — обкладка, латунь Л62М, фольга толщиной 0,05 мм, размеры — 2,5×17 мм

Рис. 8. Узел привода диска и его основные детали: 1 — диск, Д16-Т, закрепить на дет. 5 винтами 6; 2 — шкив-насадка, ЛС59-1; 3 — пассик резиновый; 4 — винт М2,5×5, 4 шт.; 5 — валик, Ст. 45, калить HRC48... 52, рабочие поверхности шлифовать; 6 — винт М2×4, 3 шт.; 7 — панель проигрывателя, Д16-Т толщиной 4 мм; 8 — штифт, капролон В; 9 — втулка, Д16-Т, закрепить на дет. 7 винтами 4; 10 — винт М2,5×8, 3 шт.; 11 — винт М2,5×8; 12 — подпятник, капролон В, закрепить винтами 10; 13 — подшипник, капролон В, 2 шт.; 14 — кольцо резиновое; 15 — электродвигатель ДПР-2-Ф1-13, закрепить в стакане 17 кольцами 16; 16 — кольцо, резина НО68-1, клеить к дет. 15 и 17 клеем 88-Н; 17 — стакан, Д16-Т, закрепить на дет. 7 винтами 18; 18 — винт М2,5×6, 3 шт.

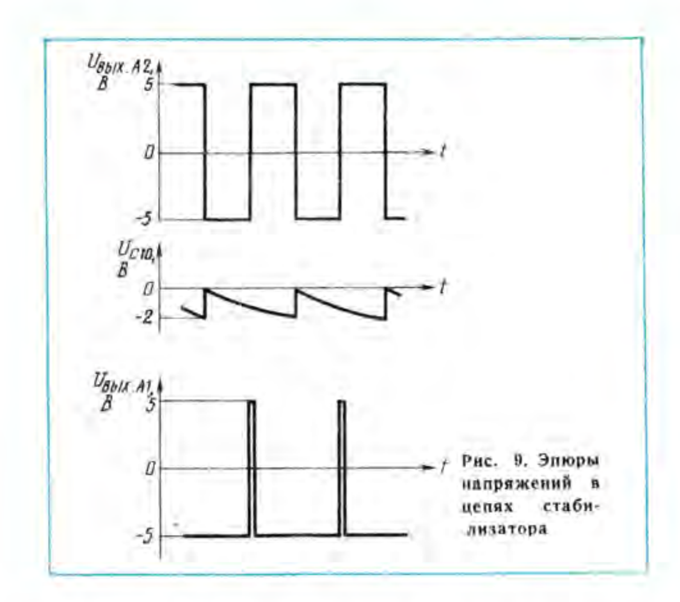


Рис. 9. Эпюры напряжений в цепях стабилизатора

шириной 2,5 мм с шагом, равным шагу выступов диска. Поверх припаяны латунные обкладки *4*, соединенные проводниками с пластиной *1*. Средняя обкладка припаяна непосредственно к этой пластине. Для получения примерно одинакового зазора между обкладками *4* и выступами диска пластина *3* изогнута, как показано на рис. 7.

Устройство привода диска и чертежи его основных деталей показаны на рис. 8. Диск *1* закреплен винтами *6* на валике *5*, который вращается в капролоновых подшипниках *13*, плотно запрессованных в проточки втулки *9*. Нижним (по рисунку) концом валик *5* опирается на капролоновый подпятник *12*, закрепленный на втулке *9* винтами *10*. Винт *11*, ввинченный до отказа в резьбовое отверстие валика *5*, ограничивает его осевое перемещение (при перевороте проигрывателя). Между головкой винта и подпятником имеется зазор 0,2 мм.

Радиальный люфт в подшипниках выбирается капролоновым штифтом *8* под действием резинового кольца *14*.

Электродвигатель *15* закреплен в стакане *17* резиновыми кольцами *16*. Вращение от насадки *2* на валу двигателя передается диску *1* резиновым пассиком *3*.

Перед налаживанием стабилизатора частоты вращения диска необходимо убедиться в нормальной работе механизма привода. Для этого верхний (по рис. 6) вывод электродвигателя *M1* отключают от выхода усилителя постоянного тока и соединяют непосредственно с положительным выводом источника питания (+6,3 В). Включив питание и замкнув контакты выключателя *S2* (*S4* по структурной схеме), определяют время, необходимое двигателю для того, чтобы раскрутить диск до номинальной частоты вращения (определяют по стробоскопическому эффекту при освещении выступов диска светом электрической лампы). Это время не должно превышать 2 с. На него следует ориентироваться и при использовании другого электродвигателя, когда потребуется опытным путем подобрать диаметр шкива-насадки.

Налаживание начинают с установки зазора 0,5 мм между всеми пятью обкладками датчика частоты вращения и выступами диска. Затем вход усилителя вертикального отклонения осциллографа подключают параллельно резистору *R1* и, отключив электродвигатель, раскручивают диск вручную. При этом амплитуда сигнала на резисторе *R1* должна быть не менее 100 мВ. Если же это не так, подбирают конденсатор *C1*.

Далее проверяют амплитуду и форму напряжений на выходах операционных усилителей *A1*, *A2* и на конденсаторе *C10* на соответствие эпюрам, показанным на рис. 9. Если амплитуда пилообразного напряжения на конденсаторе *C10* отличается от указанной на этом рисунке, необходимо подобрать резистор *R11*.

После этого двигатель подключают к выходу усилителя постоянного тока. Переключив осциллограф в режим синхронизации от сети, соединяют вход его усилителя с конденсатором *C10* и включают питание стабилизатора частоты вращения диска. Через 2...3 с пилообразное напряжение на экране осциллографа должно синхронизироваться (остановиться). О качестве работы системы стабилизации судят по минимальному времени переходного процесса. После одного-двух покачиваний осциллограмма пилообразного напряжения должна стать полностью неподвижной. Если процесс установления номинальной частоты вращения длится дольше, то необходимо подобрать резистор *R14* и конденсатор *C13*, а если диск разгоняется до частоты вращения, большей номинальной, то придется подобрать более точно резистор *R11*.

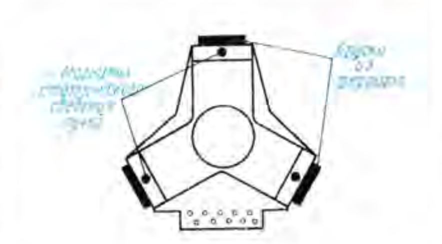
В заключение — некоторые дополнительные данные, которые могут оказаться полезными при налаживании. Напряжение на электродвигателе при остановленном диске должно быть примерно 5 В, а в режиме синхронизации — 1,5...2,5 В (ток через обмотку — около 120 мА). Наконец, взаимное положение импульсов пилообразного напряжения и импульсов, сформированных из напряжения сети, должно быть таким, как на рис. 9.

(Окончание следует)



Стабилизация статического сведения лучей

В настоящее время в отечественных цветных телевизорах применяют регулятор сведения лучей РС-90ЛЦ2. В нем постоянные магниты для статического сведения имеют в радиальном направлении большую намагниченность, в результате чего луч в кинескопе отклоняется на сравнительно большое расстояние при очень малом угле поворота (1 мм на 4°). Это делает настройку статического сведения лучей критичной, затрудняет регулировку, а при воздействии на телевизор внешних механических факторов (тряски) вызывает разведение лучей.



Для более плавного статического сведения лучей в радиальном направлении и его стабилизации над каждым из трех постоянных магнитов следует прикрепить магнитный шунт, как показано на рисунке. Он представляет собой брусок размерами 3×6×18 мм из феррита с магнитной проницаемостью 700...3000. Прикрепляют бруски клеем 88-Н или латунными (можно пластмассовыми) пружинами. В случае недостаточной регулировки статического сведения шунтирующее действие ферритовых брусков можно ослабить, уменьшив их размеры.

О. БЕЛАВИН

г. Москва



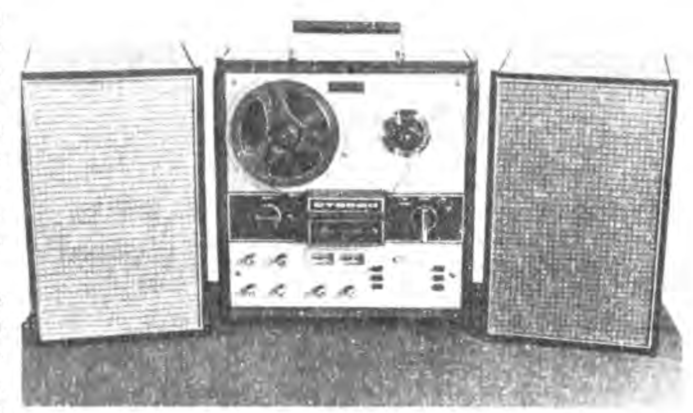
МАГНИТОФОН „ЮПИТЕР-202-СТЕРЕО"

Магнитофон «Юпитер-202-стерео» серийно выпускается с 1974 г. И хотя эта модель хорошо известна широкому кругу любителей магнитной записи, в редакцию продолжают поступать письма с просьбой опубликовать ее описание на страницах журнала «Радио». Учитывая пожелания читателей, в публикуемой ниже статье, мы приводим краткое описание этого весьма популярного в последние годы аппарата.

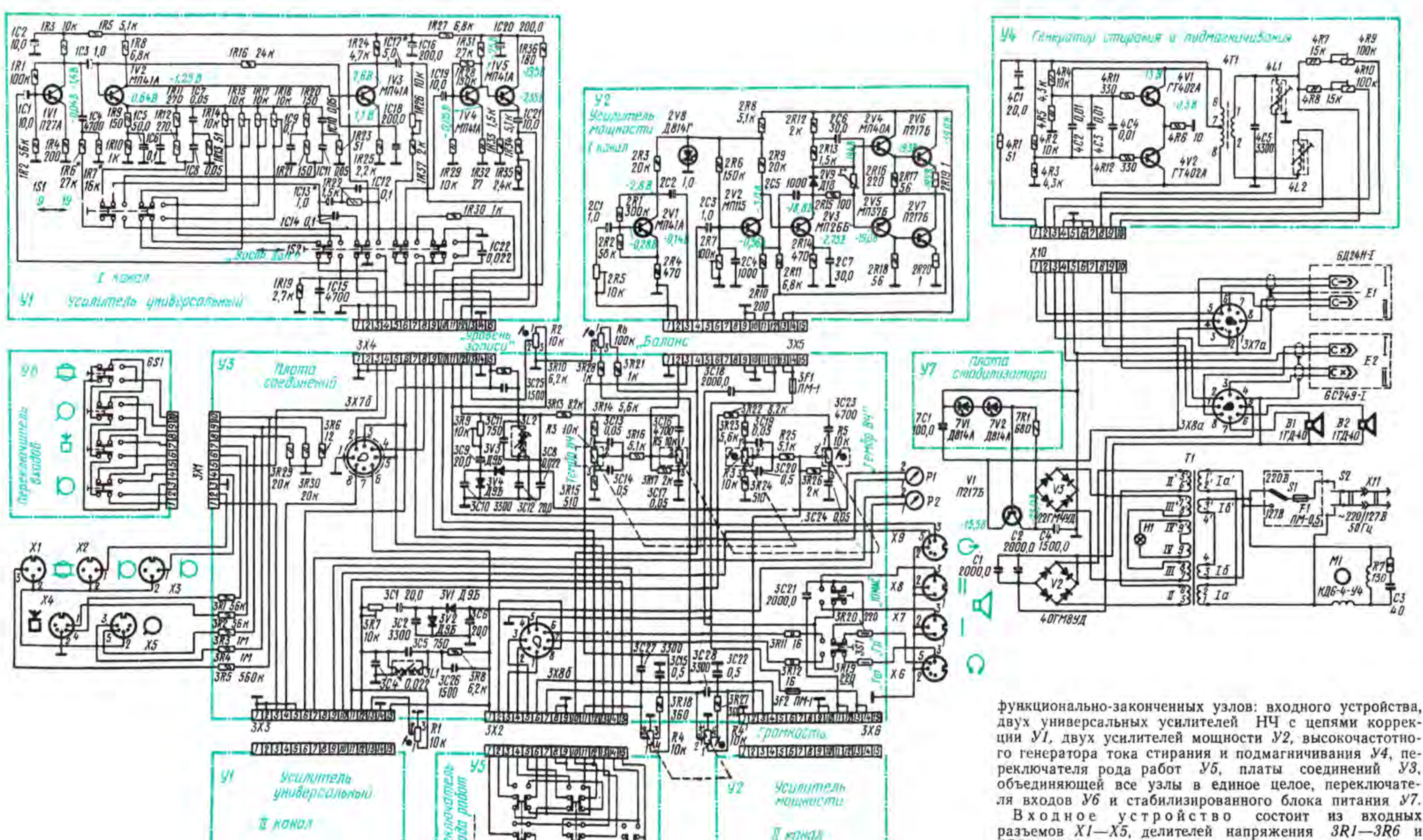
«Юпитер-202-стерео» разработан на базе первого отечественного стереофонического магнитофона «Юпитер-201-стерео». Обе модели полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым ГОСТом 12392—71 к стереофоническим магнитофонам второго класса, однако по своей конструкции и схеме имеют существенные отличия.

Так, магнитофон «Юпитер-201-стерео» имел три скорости магнитной ленты (19,05; 9,53 и 4,76 см/с) и был рассчитан на работу с лентой А4402-6Б, в «Юпитере-202-стерео» только две скорости (19,05 и 9,53 см/с), и он рассчитан на работу с более современной лентой А4407-6Б.

«Юпитер-201-стерео» имел раздельные регуляторы громкости воспроизведения, и в нем был предусмотрен режим «Параллель», когда на оба канала поступал один и тот же сигнал. В «Юпитере-202-стерео» установлен один сдвоенный регулятор громкости воспроизведения и дополнительный регулятор «Баланс», позволяющий сбалансировать уровень громкости по каналам. В последних выпусках «Юпитера-202-стерео» режим «Параллель» изъят. Имеются и другие менее существенные отличия этих аппаратов. Например, «Юпитер-202-стерео» предназначен для работы с громкоговорителями 10МАС-1, а «Юпитер-201-стерео» работал с громкоговорителями АС-6.



В настоящее время завод заканчивает разработку новой модели магнитофона «Юпитер-203-стерео» и на его базе магнитофона-приставки «Юпитер-204-стерео». В новом магнитофоне будет применен тот же базовый лентопротяжный механизм, что и в двух предыдущих моделях, но по своим параметрам и внешнему виду «Юпитер-203-стерео» будет существенно от них отличаться. Предлагается, например, расширить рабочий диапазон частот, увеличить выходную мощность, снизить коэффициент гармоник. Намечается предусмотреть и ряд дополнительных эксплуатационных удобств: автостоп, срабатывающий при обрыве и окончании ленты, режим «проигрывания», позволяющий использовать магнитофон в качестве усилителя при работе от звукоснимателя и микрофона. Выпуск новых аппаратов предполагается начать в конце 1978 г.



Двухскоростной четырехдорожечный магнитофон «Юпитер-202-стерео» предназначен для записи на ленте А4407-6Б и воспроизведения речевых и музыкальных стереофонических и монофонических программ от звукоснимателя, радиоприемника, трансляционной линии и микрофона. По своим параметрам магнитофон соответствует требованиям ГОСТа 12392—71 на стереофонические магнитофоны второго класса *. Он может работать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

Из дополнительных эксплуатационных удобств в магнитофоне «Юпитер-202-стерео» имеется механический счетчик ленты, кнопка кратковременной остановки ленты *«Пауза»*, стрелочные индикаторы контроля уровня записи, регуляторы тембра по высшим и низшим звуковым частотам, разъем для подключения стереотелефонов.

В «Юпитере-202-стерео» применен базовый лентопротяжный механизм, используемый в магнитофонах второго класса таких широкоизвестных марок, как «Маяк», «Сатурн», «Снежеть» и др.

Электрическая часть магнитофона состоит из семи функционально-законченных узлов: входного устройства, двух универсальных усилителей НЧ с цепями коррекции *У1*, двух усилителей мощности *У2*, высокочастотного генератора тока стирания и подмагничивания *У4*, переключателя рода работ *У5*, платы соединений *У3*, объединяющей все узлы в единое целое, переключателя входов *У6* и стабилизированного блока питания *У7*.

В х о д н о е у с т р о й с т в о состоит из входных разъемов *X1—X5*, делителей напряжения *3R1—3R6* и *3R29*, *3R30*, размещенных на плате соединений (блок *У3*), и переключателя входов *6S1* (блок *У6*), соединяющегося с блоком *У3* с помощью разъема *3X1*.

У н и в е р с а л ь н ы й у с и л и т е л ь (блок *У1*) каждого канала магнитофона собран на транзисторах *1V1—1V5*. Первый каскад на транзисторе *1V1* обеспечивает предварительное усиление, второй и третий на транзисторах *1V2* и *1V3* формируют амплитудно-частотную характеристику в режимах записи и воспроизведения; каскады на транзисторах *1V4* и *1V5* усиливают корректированный сигнал.

Подстроечными резисторами *1R14* и *1R17* регулируют амплитудно-частотную характеристику усилителя в режиме записи (*1R14* — на скорости 19,05 см/с и *1R17* — на скорости 9,53 см/с), а *1R15* и *1R18* — в режиме воспроизведения (*1R18* — на скорости 19,05 см/с, а *1R15* — на скорости 9,53 см/с).

В универсальном усилителе имеются два переключателя: *1S1* — переключатель коррекции, в зависимости от скорости лентопротяжного механизма, и *1S2* — переключатель *«Воспроизведение» — «Запись»*, управляемый ручкой переключателя рода работ. Подстроечным резистором *1R26* устанавливают одинаковое усиление обоих каналов магнитофона.

Сигнал на *«Линейный выход»* (*X9*) снимается с резистора *1R35*, а на регуляторы тембра и выходной усилитель — с резистора *1R34*.

У с и л и т е л ь м о щ н о с т и м а г н и т о ф о н а (блок *У2*), как и универсальный усилитель, — пятикаскадный. Он собран на транзисторах *2V1—2V7*. Симметрирование плечей выходного каскада производится резистором *2R7*. Коллекторное напряжение двух первых транзисторов (*2V1* и *2V2*) стабилизировано стабилитроном *2V8*. Термостабилизация работы выходного каскада усилителя обеспечивается терморезистором *2R16* и диодом *2V9*. Необходимое усиление устанавливают подстроечным резистором *2R5*. Выходной сигнал через контакты *11* и *12* разъема *3X5* поступает на переключатель выходов *3S1*, установленный на плате соединений. На внешние громкоговорители поступает полное выходное напряжение, на внутренние — напряжение, ограниченное резисторами *3R11* и *3R12*, а на телефоны — напряжение, ограниченное резисторами *3R19* и *3R20*.

В ы с о к о ч а с т о т н ы й г е н е р а т о р стирания и подмагничивания (блок *У4*) — двухтактный, собран на транзисторах *4V1* и *4V2*. Высокочастотный контур образован индуктивностями стирающей головки и первичной обмотки трансформатора *4T1* и емкостью конденсатора *4C5*. Частота генератора 70—75 кГц, выходное напряжение 60—80 В. В монофоническом режиме, чтобы не нарушать работу генератора, вместо отключаемой половины стирающей головки к выходной обмотке трансформатора *4T1* подключается ее эквивалент: катушка *4L1* или *4L2* индуктивностью 0,85±0,17 мГ. Точная подгонка индуктивности под параметры конкретной стирающей головки производится ферритовыми сердечниками.

Плата соединений (*У3*) содержит разъемы для включения всех узлов магнитофона. На этой плате смонтированы регуляторы тембра по низшим (*R3*) и высшим (*R5*) частотам и индикаторы уровня записи с фильтрами-пробками *3L1 3C5* и *3L2 3C11*, настроенными на частоту генератора тока стирания и исключающими возможность проникания этого сигнала в другие цепи усилителя. Индикаторы уровня записи состоят из выпрямителей на диодах *3V1*, *3V2* и *3V3*, *3V4* с фильтрующими конденсаторами *3C6* и *3C12* и стрелочных приборов *P1* и *P2* (микроамперметры М4762). Идентичность угла отклонения стрелок индикаторов при равных сигналах на входах достигается подстроечными резисторами *3R7* и *3R9*.

Б л о к п и т а н и я (*У7*) рассчитан на получение двух постоянных напряжений: стабилизированного 15 В и нестабилизированного 30 В. Стабилизированным напряжением питаются универсальные усилители, а нестабилизированным — выходные усилители и генератор стирания и подмагничивания. Стабилизатор собран на транзисторе *V1* и стабилитронах *7V1*, *7V2*.

В блоке питания используется типовой трансформатор питания ТС40-2. Трансформатор генератора стирания и подмагничивания намотан проводом ПЭВ-2 0,18 и помещен в броневой сердечник СБ-12а. Его первичная обмотка содержит 400, а вторичная 88 витков с отводом от середины. Катушки эквивалента стирающей головки содержат по 200 витков провода ПЭВ-2 0,15, намотанного на пластмассовые каркасы диаметром 6 мм.

Режимы транзисторов, указанные на принципиальной схеме, измерены ламповым вольтметром ВК7-9 в режиме *«Запись»* (при отсутствии входных сигналов). Отклонения от указанных напряжений не должны превышать 20%.

г. Киев

Ю. МАЛИКОВ

---

* Параметры магнитофона приведены в статье «Магнитофоны, магниторадиолы, магнитолы-78», публикуемой в этом номере журнала на с. 34—37.



МАГНИТОФОНЫ, МАГНИТОРАДИОЛЫ. МАГНИТОЛЫ-78

Неустанная забота партии и правительства об удовлетворении постоянно растущих потребностей народа нашла свое яркое выражение в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии в 1976—1980 годах производства товаров массового спроса и о мерах по повышению их качества», принятом в соответствии с решениями XXV съезда КПСС. Этот важный документ ставит большие задачи и перед отраслями, создающими бытовую радиоаппаратуру, спрос на которую год от года увеличивается. Многотысячные коллективы трудящихся, занятых в этих отраслях, постоянно совершенствуют свою продукцию, повышают ее технический уровень, надежность и качество. Об успехах, достигнутых в этой области, можно судить по радиоаппаратуре, предложенной вниманию торгующих организаций на оптовой ярмарке 1977 года. Многое из показанного на ярмарке планируется к выпуску в 1978 году.

В ближайших номерах журнала «Радио» мы познакомим читателей с новыми радиоприемниками и радиолами, электрофонами и усилительно-коммутационными устройствами, телевизорами. Сегодня же расскажем о бытовой звукозаписывающей аппаратуре — магнитофонах, магнитрадиолах и магнитолах.

Магнитофоны — самый многочисленный вид бытовой звукозаписывающей аппаратуры. В настоящее время наша промышленность выпускает более 30 моделей магнитофонов. Здесь и стационарные катушечные аппараты с сетевым питанием, и переносные кассетные, питающиеся от автономных источников, и весьма популярные в последние годы магнитофонные приставки.

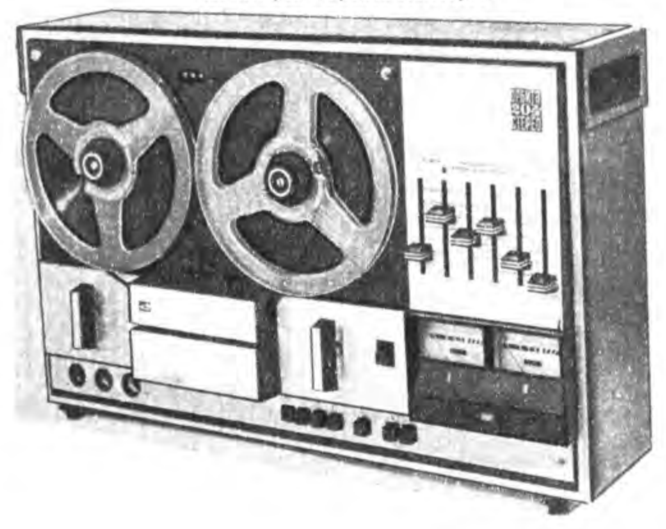
Мы с удовольствием сообщаем нашим читателям, что совсем недавно начался выпуск модели высшего класса, которую так ждали любители магнитной записи. Речь идет о стационарной стереофонической магнитофонной приставке «Маяк-001-стерео».

У новой модели много преимуществ. Автоматизированный трехмоторный лентопротяжный механизм обеспечивает надежную и стабильную работу аппарата. Натяжение ленты регулируется в зависимости от ее толщины, автостоп мгновенно останавливает механизм при обрыве и окончании ленты, а также при случайном ее торможении внутри катушки. Кнопка временного останова ленты «Пауза» позволяет установить необходимый уровень записи при неподвижной ленте, пропустить ненужные фрагменты в записываемой программе, а трехдекадный счетчик метража ленты — быстро найти нужное место фонограммы.

Уровень записи контролируется по стрелочным индикаторам, установленным в каждом канале. Три магнитные головки и раздельные усилители записи и воспроизведения дают возможность в режиме записи прослушивать записанный сигнал. Возможна многократная перезапись с дорожки на дорожку и синхронная монофоническая запись программ от разных источников. Ультразвуковой пульт дистанционного управления позволяет управлять приставкой на расстоянии до 10 м.

Первый класс магнитофонов на ярмарке 1977 года был представлен уже не одной, как в 1976 году, а четырьмя моделями. Это — катушечные «Илеть-101-стерео», «Ростов-102-стерео», «Комета-118-стерео» и кассетная «Рута-101-стерео». Магнитофоны «Илеть-101-

Магнитофон «Орбита-204-стерео»



Аппарат	Параметры								
	Скорость магнитной ленты, см/с	Максимальное время записи или воспроизведения, мин	Коэффициент детонации, %, не более	Номер катушки (кассета)[1]	Рабочий диапазон частот, Гц (на линейном выходе)	Номинальная выходная мощность, Вт	Потребляемая мощность, В·А	Габариты, мм	Масса, кг
Магнитофоны катушечные									
«Илеть-101-стерео»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,1 ±0,2 ±0,4	18	40...18 000 40...14 000 63...8 000	2×6	150	540×405×210	25
«Ростов-102-стерео»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,1 ±0,2 ±0,4	18	31,5...20 000 40...14 000 63...8 000	2×6	150	540×400×215	25
«Комета-212-стерео»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,16 ±0,3	15	40...16 000 63...12 500	2×6	50	450×372×170	12,5
«Орбита-204-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,3	18	40...16 000 63...12 500	2×5	65	530×350×175	15
«Юпитер-202-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,3	18	40...16 000 63...12 500	2×5	70	450×408×192	15
«Астра-207»	9,53 4,76	4×90 4×180	±0,3 ±0,4	18	63...12 500 63...6 300	2	50	414×350×165	11,5
«Комета-214»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,2 ±0,3	15	40...16 000 63...12 500	2	65	405×372×170	12
«Сатурн-201»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,2 ±0,3	15	40...18 000 63...12 500	2	50	412×362×160	11,5
«Снежеть-202»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,2 ±0,3 ±0,55	18	40...18 000 63...12 500 63...6 300	2	65	432×335×165	11,5
«Маяк-203»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,2 ±0,3 ±0,5	18	40...18 000 63...12 500 63...6 300	2	65	432×332×165	12,5
«Яуза-207»	9,53 4,76	4×65 4×130	±0,3 ±0,5	15	63...14 000 63...7 000	2	55	390×335×180	11,5
«Романтик-304»	9,53 4,76	4×45 4×90	±0,3 ±0,5	13	63...12 500 63...6 300	0,5	10	322×314×124	4
«Иней-303»	9,53	4×65	±0,3	15	63...12 500	2	40	376×350×140	9,5
«Соната-308»	9,53	4×65	±0,3	15	63...12 500	1,5	45	376×330×169	9,5
Магнитофоны кассетные									
«Весна-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×3	65	367×224×100	4,5
«Рута-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	2×10	55	445×345×125	12
«Соната-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	2×2	60	260×400×140	8,5
«Тоника-310-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×2	30	360×210×100	4,5
«Электроника-311-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×1	—	350×285×95	4,6
«Парус-302»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	0,8	—	280×252×82	2,6
«Электроника-302»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	0,8	—	315×225×90	3,5

Продолжение

Аппарат	Параметры								
	Скорость магнитной ленты, см/с	Максимальное время записи или воспроизведения, мин	Коэффициент детонации, %, не более	Номер катушки (кассета)[1]	Рабочий диапазон частот, Гц (на линейном выходе)	Номинальная выходная мощность, Вт	Потребляемая мощность, В·А	Габариты, мм	Масса, кг
«Ритм-301»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	63...10 000	0,8	—	245×252×72	3,6
«Легенда-404»	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,4 ±1,5	(МК-60)	63...10 000 315...3 150	0,8[2]	—	265×175×80	2,5
«Спутник-403»	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,4 ±1,5	(МК-60)	80...8 000 315...3 150	1,0[2]	—	265×155×80	2,0
Магнитофоны-приставки									
«Маяк-001-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,08	18	30...22 000 30...16 000	—	90	430×460×200	20
«Рута-101-стерео»	4,76	4×30	±0,2	(МК-60)	40...14 000	—	40	440×262×116	8
«Эльфа-332-стерео»	9,53	4×65	±0,25	15	40...14 000	—	45	470×310×160	12,5
«Нота-304»	9,53	4×65	±0,4	15	63...12 500	—	35	355×325×140	9
Магнитолы									
«Вега-320», «Томь-305»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	63...10 000	0,3	—	300×375×100 296×372×95	5,0
«Вега-325-стерео»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	100...10 000	2×3	—	160×340×635	25
«Вега-326»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	63...12 500	1,0[2]	—	335×275×100	3,5
«Ореанда-301»[3]	4,76	2×30	±0,5	(МК-60)	80...8 000	0,5[2]	—	365×280×98	5,0
«Эврика-402»[3]	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,4 ±1,5	(МК-60)	80...8 000 80...3 100	0,4	—	226×304×84	3,5
Магнитолы автомобильные									
«АМ-301»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	125...7 100	2,5	15	200×150×70	2,8
«АМ-302с»	4,76	4×30	±0,4	(МК-60)	125...7 100	2×2,5	18	200×175×57	3,2
«Протон-301-стерео»[4]	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	63...10 000	2×2,5	23	225×72×212	3,0
Магниторадиола									
«Романтика-106»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,2 ±0,3	15	40...16 000 63...12 500	3	120	750×550×370	38
Радиокомплекс									
«Романтика-108-стерео»	19,05 9,53 4,76	4×33 4×65 4×130	±0,2 ±0,3 ±0,5	15	40...16 000 63...12 500 63...6 300	2×3	65	475×345×175[5] 475×345×158[6]	10[5] 7[6]

[1] Катушечные магнитофоны работают с лентой А4407-6Б, а кассетные — с лентой А4203-3. [2] Максимальная выходная мощность. [3] В конце 1978 года вместо магнитолы «Ореанда-301» будет выпускаться «Ореанда-302», а вместо «Эврики-402» — «Эврика-301». [4] Воспроизводящее устройство. [5] Габариты и масса усилительно-коммутационного устройства и магнитофонной приставки. [6] Габариты и масса ЭПУ. Для стереофонических моделей указано максимальное время записи или воспроизведения в монофоническом режиме.

стерео» и «Ростов-102-стерео» разработаны на базе хорошо известной модели «Ростов-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 2). Первый отличается от нее только внешним оформлением, второй — меньшим уровнем шумов, более широким (31,5...20 000 Гц) диапазоном рабочих частот на скорости 19,05 см/с и, как следствие этого, улучшенным качеством звучания.

«Рута-101-стерео» — новый стационарный кассетный стереофонический магнитофон-приставка с системой шумопонижения. Он имеет раздельную регулировку уровня записи и воспроизведения по каналам, автостоп, счетчик метража ленты. Предусмотрена возможность подключения стереофонических головных телефонов. «Рута-101-стерео» позволяет производить запись и на новой современной высококачественной хромдиоксидной ленте.

В магнитофоне «Комета-118-стерео» применен трех-



Магнитофон «Илеть-101-стерео»

моторный лентопротяжный механизм с реверсом рабочего хода — запись и воспроизведение возможны как при прямом, так и при обратном ходе ленты.

Наиболее многочислен второй класс звукозаписывающих аппаратов. К выпуску намечено 12 моделей этого класса, причем половина из них стереофонические. Это — и хорошо известные покупателям аппараты «Юпитер-202-стерео» (его описание публикуется в этом номере), «Весна-201-стерео», и новые катушечные магнитофоны «Орбита-204-стерео», «Комета-212-стерео» и кассетные аппараты «Рута-201-стерео», «Соната-201-стерео». Новые магнитофоны имеют счетчики метража ленты, автостопы, раздельные стрелочные индикаторы уровня записи и воспроизведения по каналам, регуляторы тембра по высшим и низшим звуковым частотам, а два последних магнитофона и магнитофон «Весна-201-стерео» — устройства шумопонижения.

Большинство монофонических магнитофонов второго класса — четырехдорожечные катушечные аппараты, и только одна модель — «Весна-202» — двухдорожечная кассетная. Как и стереофонические, все монофонические модели (кроме «Снежети-202») имеют счетчики метража ленты, раздельные регуляторы тембра по высшим и низшим частотам, стрелочные индикаторы уровня записи, устройства кратковременной остановки. В магнитофонах «Астра-207», «Снежеть-202» имеется кнопка «Трюк», позволяющая наложить новую запись на уже имеющуюся.

Третий класс представлен тремя катушечными магнитофонами («Романтик-304», «Иней-303» и «Соната-308») и шестью кассетными («Тоника-310-стерео», «Электроника-311-стерео», «Парус-301», «Парус-302», «Электроника-302» и «Ритм-301») моделями, а также двумя магнитофонными приставками: стереофонической («Эльфа-332-стерео») и монофонической («Нота-304»). Это односкоростные, за исключением «Романтика-304», аппараты.

Стереофонический кассетный магнитофон «Тоника-310-стерео» разработан на базе ранее выпускавшейся «Тоники-302-стерео». Он более надежен в работе (доработаны клавишный механизм, узлы ведущего вала, магнитных головок и прижимного ролика), в нем применено устройство шумопонижения, использован новый громкоговоритель 3АС-3 с головками 3ГД-38, что значительно улучшило качество звучания аппарата. В «Тонике-310-стерео» применен новый стрелочный индикатор М4762, предусмотрено подключение головных стереотелефонов.

Кассетная «Электроника-311-стерео» имеет унифицированный одномоторный лентопротяжный механизм. Предусмотрена регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам, автоматическая регулировка уровня записи (АРУЗ), временный останов ленты. Работает магнитофон на громкоговоритель 1АС-11 или встроенные контрольные головки 0,5ГД-30.

«Парус-302» и «Парус-301» — двухдорожечные односкоростные аппараты с автономным питанием, причем второй из них имеет устройство шумопонижения системы DNL. «Романтик-304» — катушечный четырехдорожечный двухскоростной магнитофон с автономным питанием, системой АРУЗ и раздельной регулировкой тембра по высшим и низшим звуковым частотам.

На ярмарке демонстрировались два двухскоростных двухдорожечных кассетных магнитофона четвертого класса: хорошо известная покупателям модель с автономным питанием «Спутник-403» и новая модель с универсальным питанием «Легенда-404». Оба аппарата имеют АРУЗ, регуляторы тембра по высшим звуковым частотам, устройство для подъема кассеты. В «Легенде-404» имеются также гнезда для подключения головных телефонов и встроенный электретный микрофон МКЭ-3.

Кроме упоминавшихся ранее «Маяка-001-стерео» и «Руты-101-стерео», наша промышленность выпускает магнитофонные приставки третьего класса. Это — «Нота-304» и «Эльфа-332-стерео». «Нота-304» выпускается уже не первый год и хорошо известна читателям. Особенностью новой приставки «Эльфа-332-стерео» является возможность одновременной работы одного из ее каналов в режиме записи, а другого — в режиме воспроизведения. Это позволяет использовать «Эльфу-332-стерео» при обучении иностранным языкам, сравнивая звучание текста с образцовым произношением, записанного на одной дорожке ленты, с собственной речью, записанной на другой дорожке. В новой приставке предусмотрены откат ленты с замедленной скоростью в режиме записи — воспроизведения, временный останов ленты, контроль уровня записи в каждом канале, регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам и контрольное прослушивание на головку громкоговорителя 1ГД-40.

Несколько слов о комбинированных звукозаписывающих аппаратах: магниторадиолах и магнитолах. Единственная выпускаемая сейчас магниторадиола «Романтика-106» состоит из пятидиапазонного радиоприемника I класса, монофонического электропроигрывающего устройства II класса IIЭПУ-50 и магнитофонной приставки II класса «Романтика-201». От предшествующей ей магниторадиолы «Романтика-105» новая модель отличается использованием двухскоростной четырехдорожечной транзисторной магнитофонной панели II класса вместо односкоростной двухдорожечной панели III класса на лампах.

Большой интерес представляет стереофонический комплекс «Романтика-108-стерео». В него входят усилительно-коммутационный блок, четырехдорожечная двухскоростная магнитофонная приставка «Романтика-202-стерео», электропроигрывающее устройство IIЭПУ-52С и два громкоговорителя 10МАС-1М. В магнитофонной панели имеются счетчик метража ленты, устройство временной остановки ленты, предусмотрены наложение новой записи на уже имеющуюся, акустический контроль сквозного канала записи, подключение стереофонических головных телефонов ТДС-1 и отключение внешних громкоговорителей.

Очень популярны в настоящее время магнитолы. На ярмарке демонстрировались шесть переносных («Вега-320», «Вега-326», «Вега-325-стерео», «Ореанда-301», «Томь-305», «Эврика-402») и два автомо-

бильных («АМ-301» и «АМ-302с») аппарата. Магнитолы «Вега-302» (см. «Радио», 1976, № 5) и «Томь-305» одинаковы по конструкции. Односкоростные двухдорожечные магнитофонные панели магнитол этого класса — «МП-305» — имеют устройства кратковременной остановки ленты, системы защиты записей от случайного стирания, регуляторы тембра по высшим частотам.

Магнитола «Вега-326» содержит трехдиапазонный радиоприемник, панель «МП-305» с встроенным электретным микрофоном. Впервые для моделей III класса в радиоприемном тракте этой магнитолы применена бесшумная настройка в УКВ диапазоне.

Стереофоническая магнитола «Вега-325-стерео» состоит из шестидиапазонного приемника, обеспечивающего прием стереофонических и монофонических программ, магнитофонной панели и шаровых громкоговорителей. Как и «Вега-326», она имеет регуляторы тембра по высшим и низшим частотам и устройство временной остановки ленты.

Наконец, автомобильные магнитолы «АМ-301», «АМ-302с». Они предназначены для установки в автомобилях «Жигули», «Москвич», «Волга», состоят из трехдиапазонных радиоприемников и магнитофонных панелей для воспроизведения монофонических («АМ-301») и стереофонических («АМ-302с») фонограмм. Эксплуатацию магнитол облегчает световая индикация режимов радиоприема и воспроизведения записи и кнопка временного останова ленты.

Еще одна новинка для автолюбителей — кассетное стереофоническое воспроизводящее устройство «Протон-301-стерео». Этот аппарат выполнен на базе лентопротяжного механизма магнитофона «Спутник-403». Из дополнительных удобств в нем предусмотрены автостоп по окончании ленты в кассете и световая индикация включения в бортсеть.

В 1978 году планируется также начать выпуск магнитофонов «Юпитер-203-стерео» и «Сатурн-202-стерео», магнитофона-приставки «Нота-101-стерео», магнитолы «Аэлита-301», магниторадиолы «Романтика-001-стерео» и некоторых других моделей.

Л. АЛЕКСАНДРОВА

СЕНСОРНОЕ УСТРОЙСТВО НА ТРИНИСТОРАХ

Ю. СБОЕВ

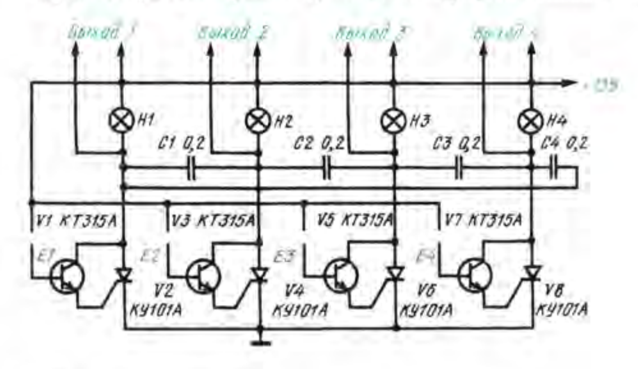
Применение тринисторов в переключающих ячейках сенсорного устройства позволяет повысить его надежность, уменьшить число используемых элементов, габариты и массу.

Сенсорное устройство, принципиальная схема которого показана на рисунке, может быть применено для переключения телевизионных каналов, диапазонов приемников, электродвигателей и др.

Каждая из переключающих сенсорных ячеек содержит тринистор, транзистор, коммутирующий конденсатор и индикатор. При подаче напряжения питания тринисторы *V2, V4, V6, V8* закрыты. На выходах ячеек напряжение отсутствует, индикаторы не светятся.

При касании пальцем любой из четырех пар контактов *E1—E4* в цепи базы соответствующего транзистора (*V1, V3, V5* или *V9*) появится ток, который вызывает импульс тока через транзистор. При этом соответствующий тринистор (*V2, V4, V6* или *V8*) перейдет в открытое состояние.

Для выключения ранее работавшей ячейки служат коммутирующие конденсаторы *C1—C4*. При протекании тока через открытый тринистор конденсаторы, соединенные с его анодом, заряжаются до напряжения питания. Когда же включается другой тринистор, напряжение этих конденсаторов оказывается приложенным к работавшему тринистору так, что он выключается.



В устройстве вместо транзисторов КТ315А можно использовать КТ315 с любым другим буквенным индексом, а также транзисторы П307—П308. Проводники от баз транзисторов к контактам *E1—E4* нужно делать короткими во избежание ложных срабатываний из-за наводок.

Индикаторами *H1—H4* служат лампы СМ37. Но можно применить любые маломощные лампы на напряжение, соответствующее напряжению питания сенсорного устройства.

Сенсорное устройство надежно работает при напряжении питания $U_{пит}$=10...30 В. Его выбирают равным напряжению, которое должно подаваться на выходы устройства, плюс падение напряжения на открытом тринисторе (около 1 В).

Сопротивление нагрузки должно быть не менее

$$R_{нагр.\ min} = \frac{U_{пит}}{I_{пр.\ ср.\ max}},$$

где $I_{пр.ср.max}$ — максимально допустимый ток через открытый тринистор (для КУ101А — 75 мА).

Емкость коммутирующих конденсаторов определяют при налаживании. Она зависит от числа сенсорных ячеек и должна быть не менее

$$C = 36\,\frac{t_{выкл}}{R_{нагр}},$$

где $t_{выкл}$ — время выключения тринистора.

г. Минск

Примечание редакции. В сенсорном устройстве для защиты транзисторов и тринисторов от выхода из строя при случайном замыкании сенсорных контактов металлическими предметами следует в разрыв провода, идущего от контактов к источнику питания, включить резистор сопротивлением 1—2 кОм.



ИСТОЧНИКИ ТОКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Источники (генераторы) тока — устройства, преобразующие напряжение входного сигнала в ток выходного сигнала. Их применяют в усилителях, устройствах сдвига уровня сигнала, зарядных устройствах, интеграторах и т. д.

В первой части статьи С. Семушина, публикуемой ниже, рассказывается в основном о построении источников тока на разной элементной базе. Применению этих устройств посвящена вторая часть статьи, которая будет опубликована в следующем номере журнала.

С. СЕМУШИН

Источники тока, или, как их еще называют, генераторы тока, широко используются в современных электронных устройствах как в качестве вспомогательных элементов, значительно улучшающих их параметры, так и в роли самостоятельных узлов.

Источник тока, выполненный на биполярном транзисторе (рис. 1, *а*), представляет собой каскад по схеме с общей базой, выходной ток которого практически не зависит от напряжения между коллектором и эмиттером. Диапазон этих напряжений достаточно велик: он простирается от величины, близкой к напряжению насыщения транзистора, до максимально допустимого напряжения между коллектором и эмиттером.

Ток через резистор *R2* складывается из тока базы транзистора *V2* и тока, протекающего через стабилитрон *V1*. Сопротивление этого резистора выбирают таким, чтобы ток через стабилитрон был достаточен для поддержания лавинного пробоя во всем рабочем диапазоне температур.

Выходной ток $I_{вых}$ (коллекторный ток транзистора *V2*) можно представить как разность токов эмиттера (ток через резистор *R1*) и базы $I_б$:

$$I_{вых} = U_{R1}/R1 - I_б.$$

Нетрудно видеть, что падение напряжения на резисторе *R1* равно разности между напряжением стабилизации $U_{ст}$ стабилитрона *V1*, соответствующим заданному резистором *R2* току, и падением напряжения на эмиттерном переходе транзистора *V2*:

$$U_{R1} = U_{ст} - U_{бэ}.$$

С учетом этого выражение для выходного тока принимает вид:

$$I_{вых} = (U_{ст} - U_{бэ})/R1 - I_б.$$

Для снижения нестабильности выходного тока следует выбирать транзистор с большим статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ (в этом случае уменьшается влияние тока $I_б$), использовать стабилитроны с минимальным температурным коэффициентом напряжения (ТКН), например, серий Д818, КС196, применять резисторы с малым температурным коэффициентом сопротивления (желательно проволочные, особенно для источников на большие выходные токи). С этой же целью последовательно со стабилитроном *V1* можно включить диод *V3* (на рис. 1, *а* показан штриховой линией), ТКН которого близок к ТКН эмиттерного перехода транзистора *V2*. Лучшие результаты получаются при использовании в качестве диода эмиттерного перехода однотипного (с *V2*) транзистора или транзистора противоположной структуры, включенного, как показано на рис. 1, *б*. Снижению зависимости выходного тока от температуры окружающей среды способствует также размещение транзисторов *V2* и *V3* на общем теплоотводе.

Меньшим (по сравнению с описанными) числом деталей отличаются источники тока на полевых транзисторах (см. рис. 2, *а*). Сопротивление резистора *R1* в таком устройстве находят из соотношения:

$$R1 = U_0\left(1 - \sqrt{I_{вых}/I_0}\right)/I_{вых},$$

где U_0 — напряжение, соответствующее точке перегиба передаточной характеристики (рис. 2, *б*);

I_0 — ток стока при отсутствии напряжения на затворе.

Все рассмотренные выше устройства имеют невысокое выходное сопротивление (оно не превышает единиц мега-

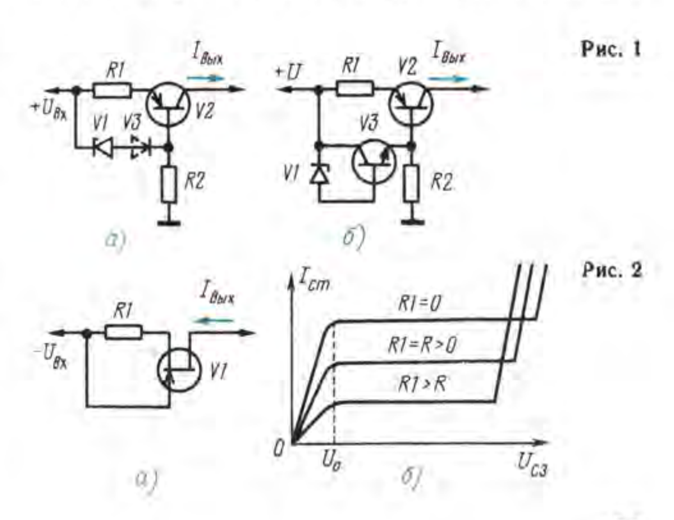


Рис. 1

Рис. 2

ом), что в ряде случаев является серьезным недостатком. Увеличить выходное сопротивление источника тока по схеме на рис. 2, *а* до десятков мегаом можно, включив в выходную цепь еще один полевой транзистор (рис. 3, *а*). Общим недостатком обоих устройств на полевых транзисторах является то, что требуемый выходной ток можно получить только экспериментально. Причина этого — довольно большой разброс параметров транзисторов даже в одной партии. Из выражения для сопротивления резистора *R1* следует, что выходной ток растет с уменьшением сопротивления и достигает максимального значения при *R1*=0, однако в результате выходное сопротивление источника уменьшается.

От указанных недостатков в некоторой степени свободно устройство, выполненное на полевом и биполярном транзисторах (рис. 3, *б*), выходное сопротивление которого может достигать 100 МОм и более. Так, при сопротивлениях резисторов *R1* и *R2*, соответственно равных 5 и 10 кОм, использовании полевого транзистора с дифференциальным сопротивлением стока 100 кОм и

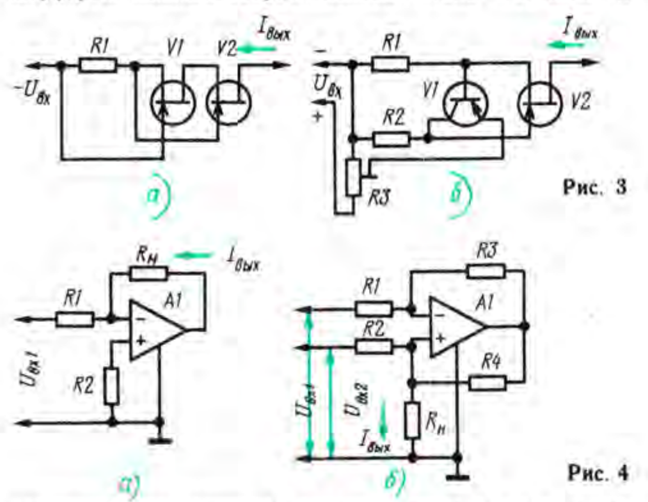


Рис. 3

Рис. 4

крутизной передаточной характеристики 5 мА/В, а биполярного — с параметрами $h_{11Э}$ и $h_{21Э}$, соответственно равными 5 и 50 кОм, выходное сопротивление оказывается около 125 МОм. Несомненным достоинством этого источника является также возможность регулирования в широких пределах выходного тока. С напряжением $U_э$ на эмиттере транзистора *V1* и сопротивлением резистора *R1* выходной ток связан соотношением:

$$I_{вых} = U_э/R1.$$

Новые возможности в построении источников тока открылись с появлением операционных усилителей (ОУ), применение которых позволяет собирать устройства как с заземленной, так и с незаземленной нагрузкой. В источнике тока с незаземленной нагрузкой* последняя включается в цепь обратной связи (рис. 4, *а*), и выходной ток определяется по формуле: $I_{вых} = -U_{вх}/R1$. Отсюда следует, что выходной ток однозначно определяется входным напряжением и в зависимости от его полярности может изменять свое направление. Это в ряде случаев является ценным достоинством.

Необходимость в источнике тока с заземленной нагрузкой возникает гораздо чаще. Схема одного из таких устройств показана на рис. 4, *б*. Здесь выходной ток определяется соотношением:

$$I_{вых} = (U_{вх1} - U_{вх2})/R1.$$

Достоинством этого источника тока является то, что направление его выходного тока можно изменять как переменой полярности входного напряжения, так и выбором входа.

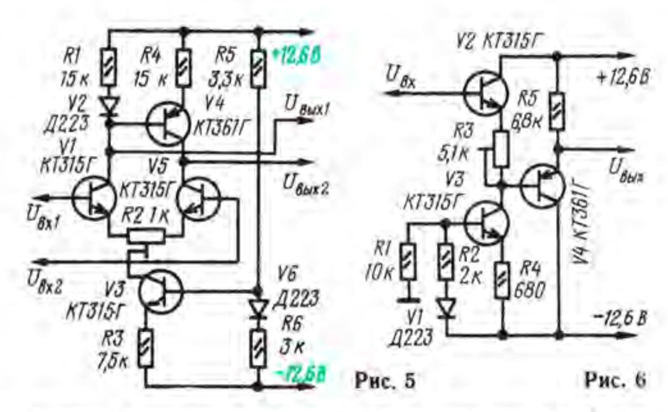


Рис. 5

Рис. 6

Применение источников тока позволяет строить электронные устройства с высокими параметрами. Так, введение источников тока в дифференциальный каскад (рис. 5) дает возможность значительно увеличить коэффициент его усиления. Поскольку база транзистора *V4* в этом устройстве соединена с коллектором транзистора *V1*, коллекторный ток первого из них оказывается пропорциональным току коллектора второго, и при равных сопротивлениях резисторов *R1* и *R4* крутизна характеристики дифференциального каскада получается вдвое большей, чем при фиксированном напряжении на базе транзистора *V4*. Одновременно увеличивается и подавление синфазного сигнала. При данных деталей, указанных на рис. 5, коэффициент усиления напряжения (на выходе *2*) достигает 10^4 (80 дБ), а коэффициент подавления синфазных напряжений — 10^5 (100 дБ). Транзисторы *V1* и *V5* желательно подобрать такими, чтобы при одинаковых коллекторных токах напряжения на их эмиттерных переходах не отличались более чем на 20—30 мВ. При необходимости характеристики усилителя корректируют включением между выходами *1* и *2* цепочки из резистора сопротивлением 510 Ом и конденсатора емкостью 0,01 мкФ. Балансируют усилитель подстроечным резистором *R2*.

Для сохранения большого усиления следующий за таким устройством каскад должен иметь высокое входное сопротивление (это может быть составной эмиттерный повторитель, каскад на полевом транзисторе). При использовании только одного выхода предпочтителен выход *2*.

Усилитель можно применять и совместно с ОУ, например К1УТ401Б (а при соответствующем питании и с К1УТ401А). В этом случае выход *1* соединяют с неинвертирующим входом ОУ (вывод *10*), а выход *2* — с инвертирующим (вывод *9*).

Введение источника тока в эмиттерный повторитель (например, в выходной каскад генератора сигналов) превращает последний в устройство (рис. 6) с регулируемым сдвигом уровня выходного сигнала (на величину падения напряжения на подстроечном резисторе *R3*). В данном случае сдвиг уровня возможен примерно на 10 В. Источник тока на транзисторе *V3* вместе с резистором *R3* образует эквивалент стабилитрона с регулируемым напряжением стабилизации, поэтому падение напряжения на резисторе оказывается стабильным и не зависит от входного сигнала.

Что касается эмиттерного повторителя на транзисторе *V4*, то он служит для устранения зависимости сдвига уровня от нагрузки. Благодаря разной структуре транзисторов *V2* и *V4* падения напряжения на их эмиттерных переходах взаимно компенсируются. Диод *V1* предназначен для температурной компенсации падения напряжения на эмиттерном переходе транзистора *V3*.

(Окончание следует)

* Подробнее об источниках тока на ОУ можно прочитать в статье В. Крылова «Применение операционных усилителей». — «Радио», 1974, № 5, с. 42, 43 (прим. ред.).

СИНХРОНИЗАТОР К КАДРОПРОЕКТОРУ

К. БАРЫКИН, С. КОЗЛОВСКИЙ

Синхронизатор предназначен для совместной работы с кадропроектором «Протон» и любым магнитофоном, имеющим выход для подключения внешнего громкоговорителя. По сравнению с известными устройствами подобного назначения он более прост по схеме, может работать в двух режимах (все зависит от первоначальной регулировки). В одном из них используются паузы свыше 4—5 с в звуковом сопровождении слайдофильма, в другом — управляющие сигналы, записанные на магнитную ленту в паузах между комментариями к кадрам.

Синхронизатор состоит из выпрямителя на диоде *V1*, электронного реле на транзисторе *V2* и электромагнитном реле *K1*, реле времени (*K2*, *C3*, *R4*), исполнительного реле *K3* и источника питания. Режим работы (по паузам или по управляющим сигналам) изменяют выключателями *S1*, *S2* и переключателем *S4*. Их положения, показанные на схеме, соответствуют работе по управляющим сигналам.

В качестве управляющего используют напряжение частотой 5—7 кГц от генератора сигналов звуковой частоты. Его записывают на магнитную ленту с уровнем, превышающим максимальный уровень звукового сопровождения. Длительность управляющих сигналов должна быть около 1—1,5 с.

При работе разъем *X1* соединяют с гнездами магнитофона для подключения внешнего громкоговорителя, сам внешний громкоговоритель подключают к разъему *X2*, а кадропроектор — к разъему *X4*. Громкоговоритель магнитофона отключают.

В режиме синхронизации по управляющим сигналам устройство работает так. Сразу после включения питания выключателем *S3* транзистор *V2* открывается и реле *K1*, включенное в его коллекторную цепь, срабатывает. Своими контактами *K1.1* оно подключает внешний громкоговоритель, а контактами *K1.3* разрывает цепь управления механизмом смены кадров в кадропроекторе. С началом звукового сопровождения на выходе выпрямителя, собранного на диоде *V1*, появляется отрицательное напряжение, в результате чего коллекторный ток транзистора *V2* уменьшается, однако остается достаточным для удержания якоря реле *K1* в притянутом положении. При воспроизведении управляющего сигнала напряжение на выходе выпрямителя увеличивается настолько, что транзистор *V2* почти закрывается и реле *K1* отпускает. Его контакты *K1.1* отключают громкоговоритель, а *K1.3* замыкают цепь управления механизмом смены кадров. По окончании управляющего сигнала реле *K1* срабатывает вновь, и весь цикл работы повторяется сначала.

При синхронизации по паузам в звуковом сопровождении (выключатели *S1*, *S2* и переключатель *S4* — в нижних, по схеме, положениях), чувствительность устройства подбирают переменным резистором *R1* такой, чтобы во все время комментария транзистор *V2* был закрыт. При этом реле *K2* оказывается подключенным через резистор *R4* к источнику питания. Своими контактами *K2.1* оно подключает к общему проводу устройства конденсатор *C4*, и он быстро заряжается до напряжения источника питания.

При наступлении паузы, когда конденсатор *C2* разрядится настолько, что транзистор *V2* откроется и сработает реле *K1*, цепь питания обмотки реле *K2* окажется разомкнутой. Однако отпустит оно не сразу, а спустя 4—5 с, когда разрядный ток конденсатора *C3* через его обмотку станет меньше тока отпускания. Как только это произойдет, контакты *K2.1* подключат заряженный конденсатор *C4* к обмотке реле *K3*, в результате чего оно сработает. Контакты *K3.1* включат исполнительный механизм кадропроектора и произойдет смена кадра. Примерно через 0,5 с реле *K3* отпустит. С началом комментария к следующему кадру реле *K1* вновь отпустит, сработает реле *K2*, и все повторится сначала.

В синхронизаторе можно применить любой низкочастотный транзистор со статическим коэффициентом передачи тока 50—60 (при использовании транзистора структуры *p-n-p* полярность включения диодов и электролитических конденсаторов необходимо изменить на обратную). Остальные детали следующих типов: подстроечный резистор — ППЗ-43 (или СП-1), конденсаторы — К50-6, реле *K1* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), *K2* и *K3* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Трансформатор питания намотан на магнитопроводе из пластин Ш16 (набор 24 мм). В его первичной (сетевой) обмотке 1970 витков провода ПЭВ-2 0,11, во вторичной — 140 витков провода ПЭВ-2 0,31. Выключатели *S1*, *S2* и переключатель *S4* могут быть как отдельными, так и совмещенными (одна кнопка П2К с независимой фиксацией.)

Детали синхронизатора, кроме разъемов, подстроечного резистора и коммутационных устройств, смонтированы на печатной плате размерами 180×85 мм из фольгированного стеклотекстолита. Плата помещена в металлический корпус размерами 190×100×100 мм, одна из стенок которого использована для крепления органов управления и присоединения.

Налаживание синхронизатора для работы по управляющим сигналам сводится к установке (подстроечным резистором *R1*) такой чувствительности, чтобы во время комментария, даже при самых громких звуках, реле *K1* не отпускало. В режиме же синхронизации по паузам чувствительность увеличивают, добиваясь четкого срабатывания реле *K1* сразу после начала каждого комментария. Возможно также придется подобрать и конденсаторы *C3* и *C4*. Время выдержки реле *K2* после размыкания контактов *K1.2* должно быть примерно 4—5 с, а реле *K3* — 0,5—0,6 с.

г. Уфа



БУФЕРНЫЙ КАСКАД В СТАБИЛИЗАТОРЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Ю. ФЕДОРОВ

При расчете компенсационного стабилизатора под входным напряжением иногда подразумевают среднее постоянное напряжение с выпрямителя без учета напряжения пульсаций. При малых токах нагрузки пренебрежение пульсациями допустимо, при значительных же (превышающих 1...2 А) расчет может привести к ошибочным результатам.

Как известно, при отключенной нагрузке конденсатор фильтра выпрямителя заряжается до амплитудного значения подводимого к выпрямителю переменного напряжения, равного $1{,}41 U_{эфф}$. Под нагрузкой среднее выпрямленное напряжение снижается до (0,9...1,2) $U_{эфф}$ и появляются пульсации (рис. 1, *а*). Их величину выражают либо в эффективном значении переменного напряжения либо двойной амплитудой (размахом). Для расчета стабилизатора важнее знать не размах пульсаций, а абсолютную величину минимального U_{min} и максимального U_{max} напряжений, которые затруднительно вычислить, а измерить можно только с помощью осциллоскопа с так называемым «открытым» входом, т. е. позволяющего наблюдать сигналы с частотами, начиная от нуля герц.

Нормальная работа стабилизатора возможна, если его минимальное входное напряжение U_{min} превышает выходное, по крайней мере, на 2...3 В.

Большие потери мощности в регулирующем транзисторе нежелательны, так как это заставляет применять громоздкие радиаторы. Радиолюбители, разрабатывающие стабилизаторы для мощных усилителей НЧ, идут обычно на компромиссное решение. Они часто рассчитывают стабилизатор на некоторую среднюю величину тока нагрузки, имея в виду, что при работе усилителя потребляемому току свойственны лишь кратковременные резкие всплески при средней небольшой его величине. Это приводит к тому, что при пиках тока нагрузки на осциллограмме выходного напряжения стабилизатора появляются «провалы» (рис. 1, *б*), т. е. резко увеличиваются пульсации. Для сглаживания этих пульсаций параллельно выходным зажимам стабилизатора приходится устанавливать конденсатор емкостью 2000—4000 мкФ. На время «провалов» прекращается действие отрицательной обратной связи стабилизатора, что нередко приводит к его самовозбуждению. Это вынуждает вводить в цепь обратной связи так называемый интегрирующий конденсатор, сужающий частотный диапазон усилителя обратной связи.

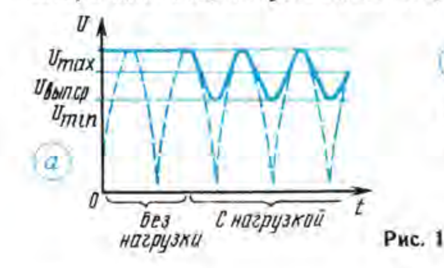
Большая емкость выходного конденсатора заставляет принимать меры по ограничению его зарядного тока при включении стабилизатора, усложняет построение устройств защиты стабилизатора и усилителя НЧ от перегрузок. Самый простой способ уменьшения броска зарядного тока — это включение еще одного конденсатора между базой регулирующего транзистора и общим проводом устройства. Выходное напряжение после включения питания будет плавно увеличиваться с постоянной времени цепи заряда этого конденсатора. Вместо конденсатора можно включить интегратор на транзисторе, описанный в «Радио», 1973, № 10, с. 60.

Сказанное выше приводит к выводу, что при питании от стабилизатора мощной нагрузки необходимо рассчитывать его на пиковый нагрузочный ток. В этом случае можно обойтись лишь конденсатором сравнительно небольшой емкости на выходе стабилизатора. Емкость конденсатора выбирают из условия сохранения устойчивости стабилизатора на граничных частотах усиления его транзисторов. На рис. 2 представлена принципиальная схема одного из подобных стабилизаторов. Выходное напряжение его составляет 18 В и изменяется менее чем на 0,05 В при колебаниях сетевого напряжения в пределах от 200 до 240 В (коэффициент стабилизации около 80). Выходное сопротивление — менее 0,01 Ом на всех звуковых частотах в интервале значений тока нагрузки от 0 до 5 А. Размах пульсаций при максимальном токе нагрузки не превышает 30 мВ.

Основной регулирующий элемент стабилизатора выполнен на составном транзисторе *V17V18V19V20*. Последовательно с регулирующим элементом включен балластный резистор *R4*. Параллельно резистору *R4* включен буферный каскад, собранный также на стабилитроне *V15* и составном транзисторе *V9V10V11*. Использование такого схемного решения позволяет уменьшить тепловую мощность, рассеиваемую на регулирующем элементе стабилизатора, обеспечивает высокий уровень и стабильность выходных параметров блока питания в широком интервале токов нагрузки. При увеличении тока нагрузки увеличивается падение напряжения на резисторе *R4* и уменьшается на регулирующем элементе.

Буферный каскад предотвращает насыщение составного транзистора *V17V18V19V20* при больших токах. Как только напряжение на составном транзисторе станет меньше напряжения стабилизации стабилитрона *V15*, открываются транзисторы буферного каскада и пропускают требуемый ток, дополняя уже протекающий через резистор *R4*. Буферный каскад стабилизатора закрыт, если ток нагрузки не превышает 2,5 А.

Необходимо заметить, что применение буферного каскада не уменьшает потерь в стабилизаторе (а напротив, увеличивает их), оно лишь позволяет перераспределить тепловую рассеиваемую мощность так, чтобы значительная ее часть — от трети до половины — выделялась на мощном резисторе *R4*, надежно работающем при повышенных температурах (150...200°С), разгружая тем самым регулирующий элемент. Если относительное время протекания пи-



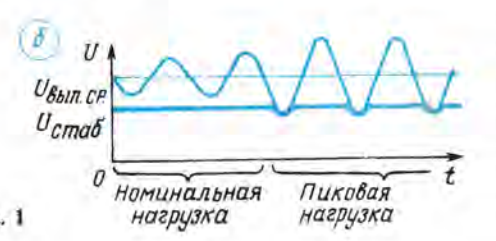


Рис. 1

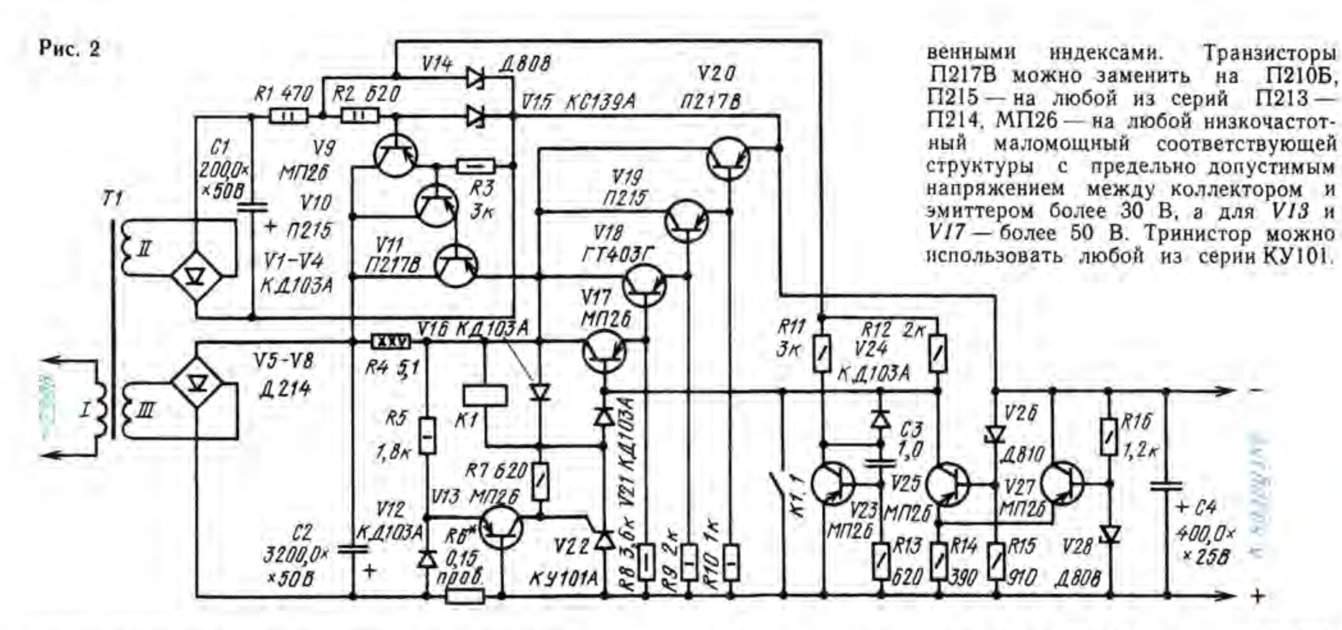


Рис. 2

ковых токов нагрузки невелико, то мощные транзисторы буферного каскада можно устанавливать без радиаторов, поскольку бо́льшую часть времени они будут закрыты.

Сигнал обратной связи формируется каскадами, собранными на транзисторах *V25* и *V27*, и поступает на вход регулирующего элемента. Обычно стабилитрон источника образцового напряжения включают в цепь эмиттера транзистора усилителя обратной связи. При больших перепадах тока нагрузки изменение тока эмиттера транзистора, а следовательно, и стабилитрона может достигать 10...15 мА. Дифференциальное сопротивление стабилитронов Д808—Д813 составляет 6...18 Ом, поэтому образцовое напряжение будет изменяться на 0,1...0,2 В. Эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V27*, позволяет уменьшить эту нестабильность примерно в $h_{21Э}$ раз и почти во столько же раз — выходное сопротивление стабилизатора. Кроме того, он дает возможность обеспечить легкий режим стабилитрона, повысив тем самым надежность его работы.

Транзистор *V25* усилителя обратной связи питается стабильным напряжением, равным сумме выходного напряжения стабилизатора и напряжения вспомогательного параметрического стабилизатора *R1V14*. Это также уменьшает выходное сопротивление и увеличивает коэффициент стабилизации по сравнению с обычным способом питания усилителя обратной связи непосредственно от основного выпрямителя.

На транзисторе *V23* собран генератор линейно увеличивающегося напряжения. После включения стабилизатора конденсатор *C3* заряжается через стабилизатор тока и две параллельные цепи: *R11* и *V24R12*. Поэтому напряжение на базе транзистора *V17*, а значит, и на выходе стабилизатора увеличивается также линейно. Как только выходное напряжение достигнет 18 В, открывается транзистор *V25* и ток через резистор *R12* увеличивается. Поэтому диод *V24* закрывается, и далее конденсатор *C3* продолжает заряжаться только через резистор *R11*. По окончании зарядки конденсатора транзистор *V23* закрывается. Таким образом, каскад на этом транзисторе предотвращает резкий перепад напряжения на выходе стабилизатора при его включении. Разряжается конденсатор через коллекторный переход транзистора *V23*.

Быстродействующее защитное устройство выполнено на резисторе *R6*, тринисторе *V22*, диоде *V12* и транзисторе *V13*. Как только падение напряжения на резисторе *R6*, пропорциональное току нагрузки, превысит напряжение на диоде *V12*, открывается транзистор *V13*. Вслед за ним открывается тринистор *V22*, и ток через регулирующий элемент стабилизатора ограничивается. Вслед за этим срабатывает реле *K1* и контактами *K1.1* накоротко соединяет базу составного регулирующего транзистора с общим проводом. Теперь ток короткого замыкания стабилизатора определяется только током утечки транзисторов *V17—V20*. Для возврата стабилизатора в исходный режим его нужно выключить на 5...10 с. Этот отрезок времени необходим для того, чтобы конденсатор *C2* разрядился до напряжения, при котором ток через тринистор *V22* станет меньше его тока выключения.

Транзисторы в стабилизаторе могут быть использованы с любыми буквенными индексами. Транзисторы П217В можно заменить на П210Б, П215 — на любой из серий П213—П214, МП26 — на любой низкочастотный маломощный соответствующей структуры с предельно допустимым напряжением между коллектором и эмиттером более 30 В, а для *V13* и *V17* — более 50 В. Тринистор можно использовать любой из серии КУ101.

Реле *K1* — РЭС-9, паспорт РС4.524.200П2. Можно использовать любое реле, срабатывающее при напряжении 20...30 В с током срабатывания, не превышающим допустимый для тринистора.

Вместо диодов КД103А можно применить любые выпрямительные диоды, например, Д226Д. Диоды Д214 можно заменить на Д242. Резистор *R4* — ПЭВ-25; при его размещении необходимо иметь в виду, что он во время работы может нагреваться выше 100°С.

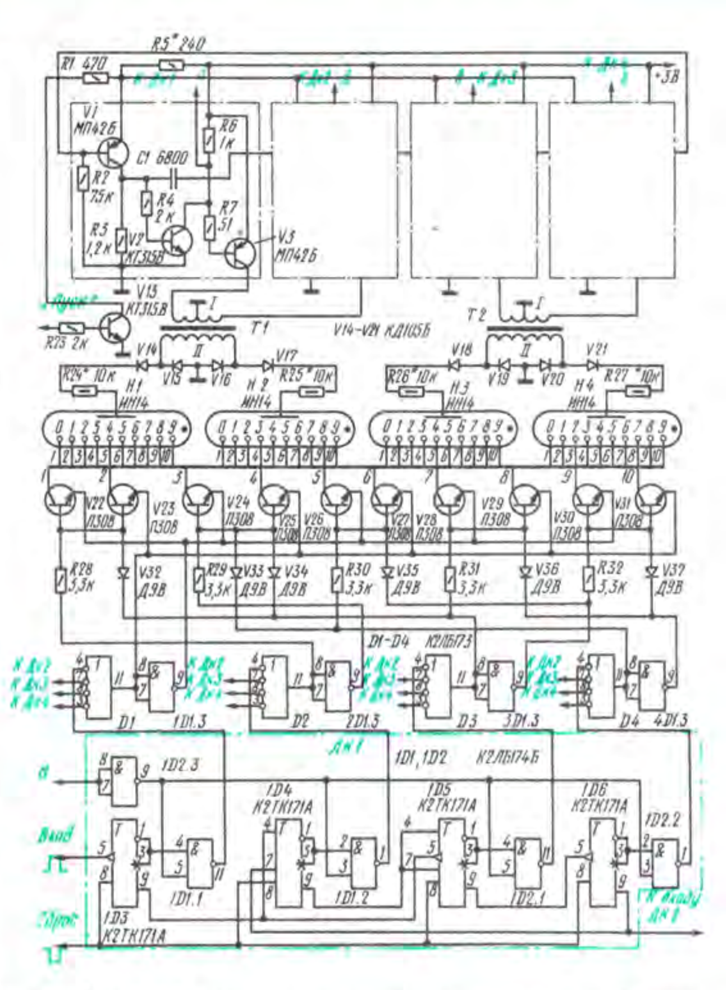
Трансформатор питания *T1* собран на магнитопроводе сечением около 8 см². Сетевая обмотка содержит 880 витков провода ПЭВ-2 0,49; обмотка *II* — 70 витков провода ПЭВ-2 0,27, а обмотка *III* — 116 витков провода ПЭВ-2 1,2. Следует стремиться к возможно меньшему сопротивлению обмоток *I* и *III* постоянному току; их сопротивления не должны превышать 15 и 0,5 Ом соответственно.

Для того чтобы стабилизатор мог длительно работать в любом режиме, обе пары мощных транзисторов *V10, V11* и *V19, V20* укрепляют на двух радиаторах, рассчитанных на рассеяние мощности 16 и 21 Вт соответственно, на резисторе *R4* рассеивается около 6 Вт. Если же потребляемый ток почти постоянен и близок к максимальному, целесообразно резистор *R4* выбрать сопротивлением 1,8 Ом, а стабилитрон подобрать на напряжение стабилизации 3±0,1 В (можно использовать цепочку диодов, включенных в прямом направлении). В этом случае мощность, рассеиваемая на буферном каскаде, составляет 8 Вт, на регулирующем элементе — 11 Вт, а на резисторе *R4* — около 20 Вт.

г. Анадырь

УСТРОЙСТВО ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ

В. ШАМИС, В. ВЛАСЕНКО



В цифровых приборах на транзисторах и микросхемах для управления индикаторами тлеющего разряда применяют промежуточные ключевые каскады на высоковольтных транзисторах (по десять на каждый разряд индицируемых чисел). Если же использовать режим динамической индикации, то число ключевых каскадов уменьшается до десяти при любом числе разрядов. Кроме того, такой режим повышает срок службы индикаторов тлеющего разряда.

Принципиальная схема четырехразрядного счетчика с динамической индикацией приведена на рисунке. Кроме динамической индикации, устройство обеспечивает питание цифровых ламп от низковольтного источника тока. Последнее удобно при автономном или комбинированном питании приборов.

Принцип динамической индикации состоит в том, что на аноды цифровых ламп устройства тактовым генератором поочередно подается высокое напряжение, необходимое для возникновения тлеющего разряда. Одноименные катоды всех индикаторов соединены между собой и с соответствующими ключевыми транзисторами дешифратора. Синхронно с подачей высокого напряжения катоды каждого индикатора подключаются тактовым генератором через дешифратор к тем декадам, состояние которых отображает данный индикатор. Так как это происходит с частотой более 25 раз в секунду (в данном случае с частотой 5 кГц), то мигание индикаторов незаметно из-за инерционности зрения.

Тактовый генератор представляет собой многофазный мультивибратор на транзисторах *V1—V12*, состоящий из четырех одинаковых ячеек. Транзистор *V1* и соответствующие транзисторы остальных ячеек образуют собственно мультивибратор. Каскад на транзисторе *V2* и ему подобные являются формирующими. На транзисторе *V3* и аналогичных транзисторах в других ячейках собраны импульсные преобразователи напряжения. В каждый момент времени открыты транзисторы какой-либо одной ячейки. Из-за падения напряжения на резисторе *R5* транзисторы остальных ячеек мультивибратора закрыты. Если, например, открыта ячейка на транзисторах *V1—V3*, то через левую (по схеме) половину обмотки *I* трансформатора *T1* протекает ток. Во время его возрастания на обмотке *II* возникает напряжение около 200 В, которое через диоды *V14* и *V16* приложено к аноду лампы *H1*. При открывании транзисторов следующей ячейки (на транзисторах *V4—V6*) напряжение будет подано на анод второй лампы и т. д.

Если ко входу *«Пуск»* приложить напряжение логической единицы (около 3 В), то откроется транзистор *V13*, а транзисторы мультивибратора закроются и индикация прекратится.

Многофазный мультивибратор через выходы *а — г* управляет соответствующими логическими элементами, подключающими дешифратор к декадам.

Декады работают в коде 1-2-2-4. Следует учесть, что декады устанавливаются в исходное состояние при подаче на вход *«Сброс»* напряжения логического нуля только при напряжении логического нуля на счетном входе.

Выводы *12* всех микросхем соединены с общим проводом, на выводы *6* подано напряжение +6 В, а на выводы *10* — +3 В. В цепи питания микросхем включены фильтры-дроссели с индуктивностью 200 мкГ и конденсаторы емкостью 0,01 мкФ.

Трансформаторы *T1* и *T2* выполнены на ферритовых кольцах М2000НМ-К31×18,5×7 (по два кольца в каждом сердечнике). Обмотка *I* содержит 30×2 витков провода ПЭШО 0,35 мм, а *II* — 2400 витков провода ПЭШО 0,12 мм. Транзисторы П308 можно заменить на П309, КТ605, диоды КД105Б — на Д223Б (по два последовательно).

Налаживание устройства сводится к подбору резистора *R5* до получения необходимого напряжения импульсов на аноде цифровых ламп (200 В). Яркость свечения индикаторов устанавливают, подбирая резисторы *R24—R27*.

г. Черкассы



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Р. МАЙЗУЛЬС, Ю. УРЯШЗОН

В школах и СТК ДОСААФ, в общих и специализированных учебных заведениях постоянно идут поиски более совершенных форм и методов обучения. В основном эти поиски направлены на повышение эффективности учебного процесса, создание и использование новых технических средств обучения и контроля.

Нет нужды доказывать, что обучение может быть успешным лишь в том случае, если преподаватель получает полную информацию о степени усвоения материала учениками, т. е. когда в процессе обучения, кроме прямой информационной связи — от преподавателя к ученикам, устанавливается эффективная обратная связь — от учеников к преподавателю. Так как преподаватель не может одновременно слушать и анализировать ответы многих учеников, то реализация обратной связи возможна только с помощью специальных контролирующих устройств.

В настоящее время разработаны и используются упрощенные варианты подобных устройств — репетиторы, экзаменаторы, экзаменационные табло и т. д. Бóльшая их часть работает по принципу выбора одного правильного (по мнению ученика) ответа из нескольких предлагаемых. Недостатки этого принципа очевидны.

Известны устройства, использующие метод прямого набора содержания ответа. Они также не лишены недостатков, таких, например, как малая информационная емкость и ограниченные комбинационные возможности, и поэтому не приспособлены для ввода и проверки выражений произвольной длительности с повторяющимися символами и усложненными внутренними связями. Такие устройства пригодны как экзаменаторы и репетиторы. Что же касается применения этих устройств в качестве контролирующих средств, обеспечивающих обратную связь в процессе обучения, то возможности их в этом отношении довольно ограничены.

В настоящее время широкое внедрение контролирующих устройств тормозится в основном тем, что они становятся все более громоздкими и сложными в эксплуатации. На рабо-

Рис. 1

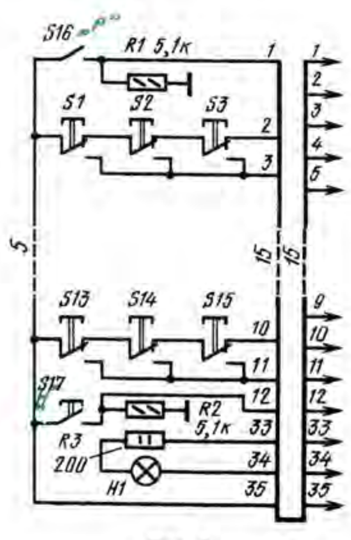


Рис. 2

чих столах учителя и учеников растет число кнопок, тумблеров, переключателей, которые превращают столы в подобие сложных пультов управления, заполненных большим количеством реле, транзисторов, диодов и т. д.

В целях упрощения, повышения надежности и уменьшения стоимости контролирующих устройств их, очевидно, следует выполнять на современных логических интегральных схемах. На учебных столах должны размещаться лишь небольшого размера кнопочные панели управления, а все остальные элементы нужно размещать в отдельной стойке. При этом существенно облегчится эксплуатация системы контроля и улучшится ее ремонтоспособность.

Структурная схема одной из подобных систем контролирующей обратной связи (СКОС), рассчитанной на обучение сорока учеников, приведена на 3 с. вкладки, а функциональная — на рис. 1 в тексте.

Устройство состоит из следующих узлов: кнопочных пультов преподавателя *S1* и учеников *S2—S41*, блоков кодирования вопросов преподавателя *D1* и ответов учеников *D2—D41*, блока распределения информации *D42* от рабочего стола преподавателя к ученикам, блоков сравнения *D43—D82* кодовых комбинаций вопроса преподавателя и ответов учеников; блоков информации *H1* и *H2* о результатах сравнения, т. е. о правильности или ошибочности ответов учеников. Система может также содержать блок документирования *P1* результатов опроса учащихся.

На рабочих столах учеников и преподавателя установлены одинаковые кнопочные пульты, содержащие 17 кнопок. Каждый пульт укомплектован набором сменных шаблонов, позволяющих присвоить каждой кнопке несколько определенных значений — букв, цифр. На вкладке в виде примера показан шаблон для уроков математики. Красными пронумерованными кружками обозначены отверстия для кнопок. На каждом из пультов учеников есть лампа, включение которой сигнализирует о том, что задание введено. Пульты установлены на столах так, что кнопки нажимают левой рукой. Размеры пульта весьма невелики, поэтому он не мешает удобному размещению учебников и тетрадей.

При нажатии кнопок на пультах преподавателя или учеников соответствующие элементы памяти в блоках кодирования изменяют свое логическое состояние. Каждому сочетанию набираемых на пультах знаков соответствует определенное состояние элементов блоков кодирования. Таким образом, сначала учитель, а потом ученики выражают свои мысли в традиционной форме — словами, цифрами, математическими символами, набирая их на кнопочных пультах. Результат набора фиксируется элементами памяти блоков кодирования. Кодовые комбинации с выхода блоков кодирования (от блока *D1* — через блок распределения информации *D42*) поступают на блоки сравнения.

В этих блоках сигналы блоков кодирования ответов учеников сравниваются с сигналом соответствующего блока преподавателя, принимая, естественно, последний за образцовый (правильный). В случае совпадения состояний (т. е. в случае правильности ответов учеников) блоки сравнения формируют сигналы совпадения. В противном случае такие сигналы отсутствуют.

Если ученик ответил правильно, то сигнальная лампа на его пульте гаснет. Одновременно гаснут соответствующие лампы на табло блоков информации. Расположение ламп на обоих табло соответствует расположению мест учеников в классе. Табло блока *H1* имеет небольшие размеры и размещено на столе учителя, а большое световое табло блока *H2* — на стене, рядом с классной доской. Информация на обоих табло дублирована. Учитель имеет возможность со своего стола выключать табло блока *H2*, а также сигнальные лампы на пультах учеников, лишая их тем самым информации о правильности (или

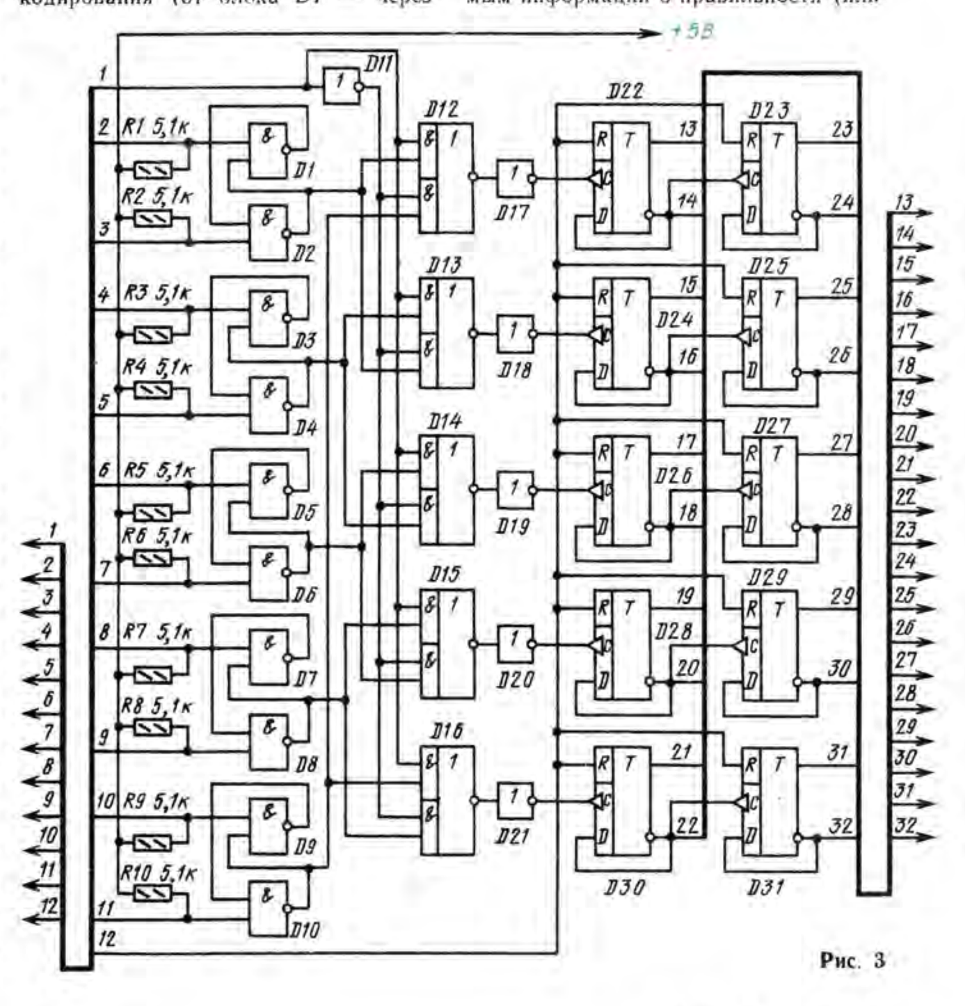


Рис. 3

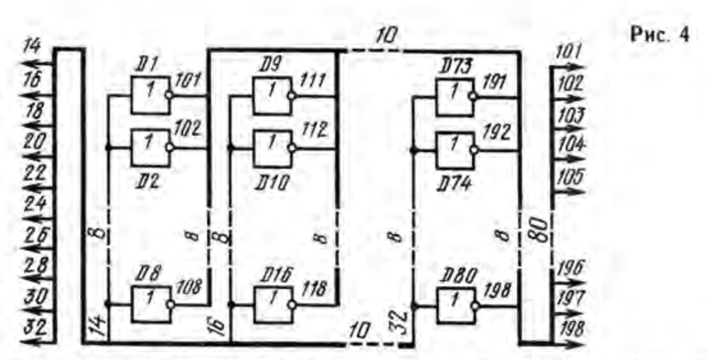


Рис. 4

неправильности) ответов. Кроме этого, предоставив ученикам на ответ определенное время, учитель по истечении его может отключить пульты учеников, лишив их возможности исправить неправильные ответы.

Сигналы, поступающие на блоки информации, одновременно подаются на блок документирования, который в течение урока на специальном бланке фиксирует сведения о правильности или ошибочности ответов каждого ученика. Таким образом, в течение урока преподаватель получает информацию о ходе учебного процесса, а в конце урока — бланк, на котором зафиксированы поставленные вопросы и ответы на них каждого ученика. Все блоки системы СКОС, кроме пультов и блоков информации, находятся в специальной стойке, которая вынесена в отдельное помещение под наблюдение лаборанта.

Схема кнопочного пульта представлена на рис. 2. Пульт состоит из 15 информационных кнопок *S1—S15* (пять групп, по три в группе), двух кнопок управления — *S16* (*«Р»*) и *S17* (*«Н»*) и сигнальной лампы *H1*. Кнопки *S1—S15* и *S17* — без фиксации, а *S16* — с фиксацией в нажатом положении. Кнопка *«Н»* предназначена для установки элементов памяти блоков кодирования в исходное состояние. Каждый раз, прежде чем набрать на пульте вопрос, преподаватель должен предварительно нажать на эту кнопку. Так же должны поступать и ученики перед набором ответа на своих пультах.

Кнопка *«Р»* служит для расширения числа вводимых символов. Если вводимые при ответе буква, цифра или символ находятся на шаблоне левее соответствующей информационной кнопки, то кнопка *«Р»* должна быть выключена (не нажата). Если же справа, то кнопку *«Р»* необходимо предварительно включить. Все пульты класса соединены с общим нулевым проводом через вывод *35*. На рабочем месте преподавателя есть дополнительный выключатель, включенный в разрыв общего провода. Этим выключателем преподаватель может отключить все пульты учеников. Сигнальная лампа на пульте преподавателя отсутствует, поэтому отсутствуют резистор *R3* и выводы *33* и *34*.

Блок кодирования (см. схему на рис. 3) состоит из пяти одинаковых кодирующих каналов — по одному на каждую из пяти групп кнопок пульта. Каждый канал, в свою очередь, составлен из *RS*-триггера, выполненного на двух логических элементах «2И-НЕ», ячейки логического сложения на последовательно соединенных элементах «2И-2ИЛИ-НЕ» и «НЕ» и, наконец, счетчика с коэффициентом пересчета 4, выполненного на двух последовательно соединенных *D*-триггерах, работающих в счетном режиме. Триггеры счетчика переключаются положительными фронтами импульсов напряжения, образующихся при нажатии кнопок *S1—S15* пульта.

Как известно, переключение контактов в кнопках пультов почти всегда сопровождается дребезгом (рядом кратковременных переходов из замкнутого состояния контактов к разомкнутому и обратно). Дребезг может привести к формированию пачки импульсов вместо ожидаемого одиночного перепада напряжения. При этом нажатие на кнопку меняет код счетчика не на единицу, а каждый раз на разное, непредсказуемое заранее число единиц. Для предотвращения этого явления сигнал кнопки пропускают через формирователь, выполненный в виде простейшего *RS*-триггера на двух логических элементах «2И-НЕ».

Нулевой потенциал, поступающий при нажатии на кнопку к одному из входов триггера, переключает его в одно из состояний, а при отпускании — в другое. При каждом нажатии триггер реагирует только на первое ее замыкание и последующий дребезг уже не меняет его состояния и соответственно состояния счетчика.

При наборе на пульте достаточно сложных выражений одна и та же кнопка может быть нажата несколько раз. При этом счетчик блока кодирования может устанавливаться в одно из четырех состояний: 00, 10, 01, 11, где 0 — уровень логического нуля, а 1 — логической единицы на прямых выходах триггеров. На инверсных выходах при этом устанавлива-

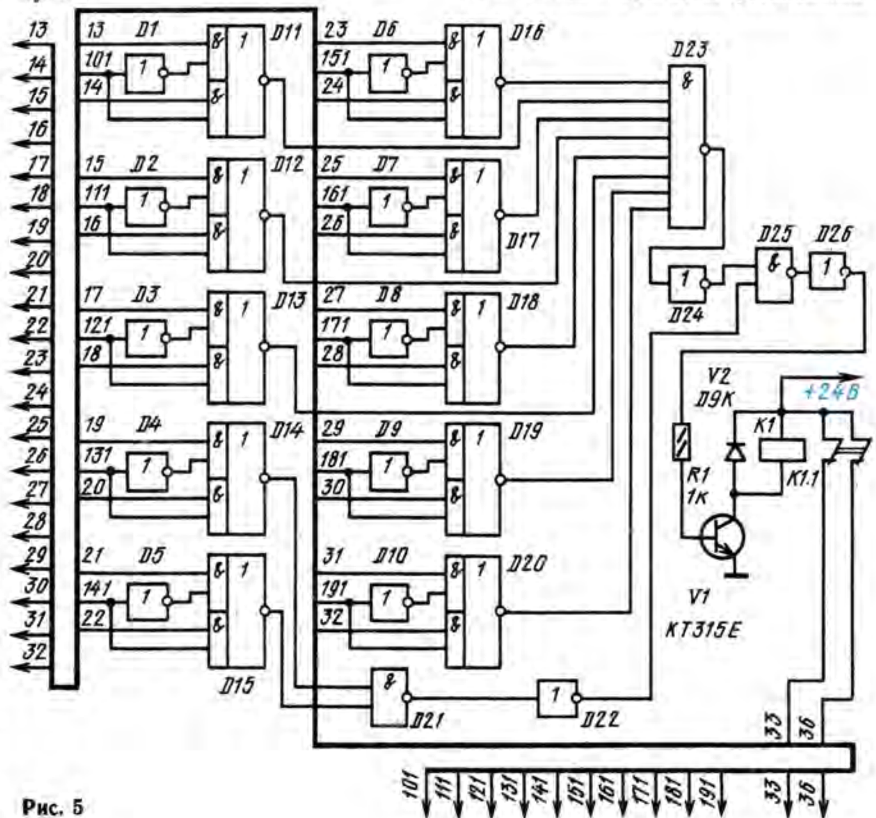


Рис. 5

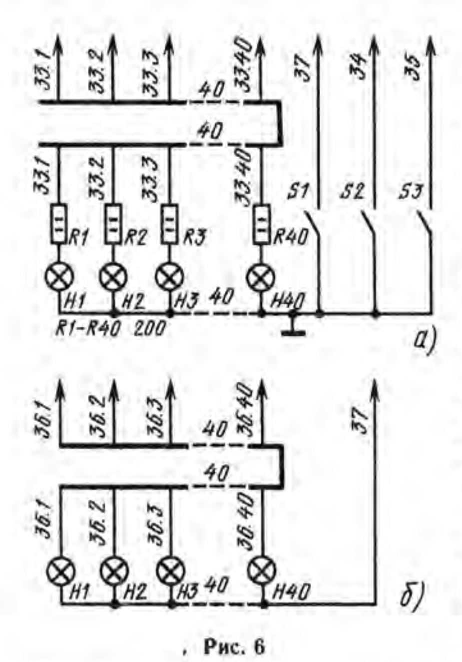


Рис. 6

ются коды — 11, 01, 10, 00. Если кнопка *«Р»* не нажата, то импульсы, формируемые кнопками пульта, передаются соответственно на триггеры *D22D23, D24D25, D26D27, D28D29* и *D30D31*.

Когда же кнопка *«Р»* нажата, то каналы кодирования переключаются и импульсы попадают на триггеры уже в другом порядке: *D24D25, D26D27, D28D29, D30D31* и *D22D23*. Эта коммутация каналов осуществляется ячейками логического сложения. Нажатие на кнопку *«Р»* само по себе не меняет состояния триггеров, так как в нормальном положении, когда ни одна информационная кнопка не нажата, ячейки логического сложения заблокированы и не пропускают сигналов. Триггеры счетчика устанавливают в исходное (нулевое) состояние подачей на вывод *12* нулевого потенциала, т. е. нажатием на кнопку *«Н»*.

Блок распределения информации предназначен для согласования выходов блока кодирования преподавателя со входами блоков сравнения. Схема блока распределения показана на рис. 4. Информация с каждого из двадцати выходов кодирующих триггеров блока кодирования должна быть подана на соответствующие входы сорока блоков сравнения. Однако нагрузочная способность триггеров равна 10. Это означает, что выход триггера может быть присоединен ко входам не более чем десяти блоков сравнения (при условии, что они выполнены на интегральных схемах той же серии). Блок распределения, являясь промежуточным звеном между блоками сравнения и блоком кодирования преподавателя, увеличивает нагрузочную способность этого блока.

Блок распределения представляет собой десять групп логических инверторов, по восемь в каждой группе. Все инверторы в группе включены параллельно по входу и соединены с одним из десяти инверсных выходов блока кодирования. Выход каждого инвертора присоединен к пяти блокам сравнения.

Для уменьшения числа монтажных соединений на блоки сравнения у учеников (через блок распределения информации) поданы кодовые комбинации только с инверсных выходов блока кодирования учителя (выводы *14, 16, 18, ... 32*). Необходимые для работы блоков сравнения кодовые комбинации противоположной полярности формируются внутри этих блоков.

Блок сравнения, схема которого изображена на рис. 5, поразрядно сравнивает сигналы на выходах кодирующих триггеров блока кодирования преподавателя (или, точнее, на выходах блока распределения) с сигналами на аналогичных выходах блока кодирования ученика. Блок сравнения состоит из десяти ячеек логической эквивалентности, выполненных на элементах «2И-НЕ» и «2И-2ИЛИ-НЕ», элемента совпадения на ячейках «2И-НЕ» и «8И-НЕ» и, наконец, выходного транзистора, нагрузкой которого является обмотка реле.

Ячейка эквивалентности работает таким образом, что сигнал на ее выходе равен логической 1 только тогда, когда на обоих её входах действуют сигналы либо логической 1, либо логического 0. Выходы ячеек эквивалентности соединены со входом элемента совпадения.

Если на всех десяти выходах ячеек эквивалентности имеет место потенциал логической 1, что означает совпадение кодов вопроса и ответа, то на выходе элемента совпадения, т. е. на базе выходного транзистора, также будет потенциал 1, транзистор откроется и сработает реле. Если же хотя бы на одном из выходов действует нулевой потенциал (несовпадение кодов вопроса и ответа), то на выходе элемента совпадения также будет нулевой потенциал, и реле не сработает. Срабатывая, реле своими контактами размыкает цепи питания ламп блоков информации и сигнальной лампы на пульте ученика.

Схемы блоков информации показаны на рис. 6, *а* и *б*. Они отличаются лишь наличием органов управления в блоке, смонтированном на столе учителя. Выключатели *S1*, *S2* и *S3* предназначены соответственно для выключения настенного табло, ламп на пультах учеников и самих пультов.

Вероятность случайного набора учеником правильного ответа определяется числом триггеров в блоках кодирования и для описываемой системы равна 2^{-10}. Поэтому можно с большой уверенностью считать, что случайный набор правильного ответа практически невозможен.

Блок питания построен по широко известной схеме, особенностей не имеет, и поэтому о нем здесь не рассказывается. Следует указать только, что стабильность напряжения питания микросхем не должна быть ниже указанной в паспорте на них. Общий ток потребления (вместе с лампами) по напряжению 5 В не менее 16 А, по напряжению 24 В — 12 А. В блоках системы СКОС могут быть использованы логические интегральные микросхемы ТТЛ следующих серий: К133, К134, К155, К153. Описанный вариант системы собран на микросхемах серии К155 — элементы «2И-НЕ» и «НЕ» — на К1ЛБ553, «2И-2ИЛИ-НЕ» — на К1ЛР551, «8И-НЕ» — К1ЛБ552, *D*-триггеры — на К1ТК552.

Кнопки для пультов выбраны типов КМ1-1 (информационные и сброса) и П2К (кнопка *«Р»*). Тумблеры на табло учителя — МТ1. Лампы на пультах учеников и табло учителя — СМН 6—90. В настенном табло использованы лампы КМ 24—01—В. Реле в блоках сравнения — РЭС-9, паспорт РС4.524.201.

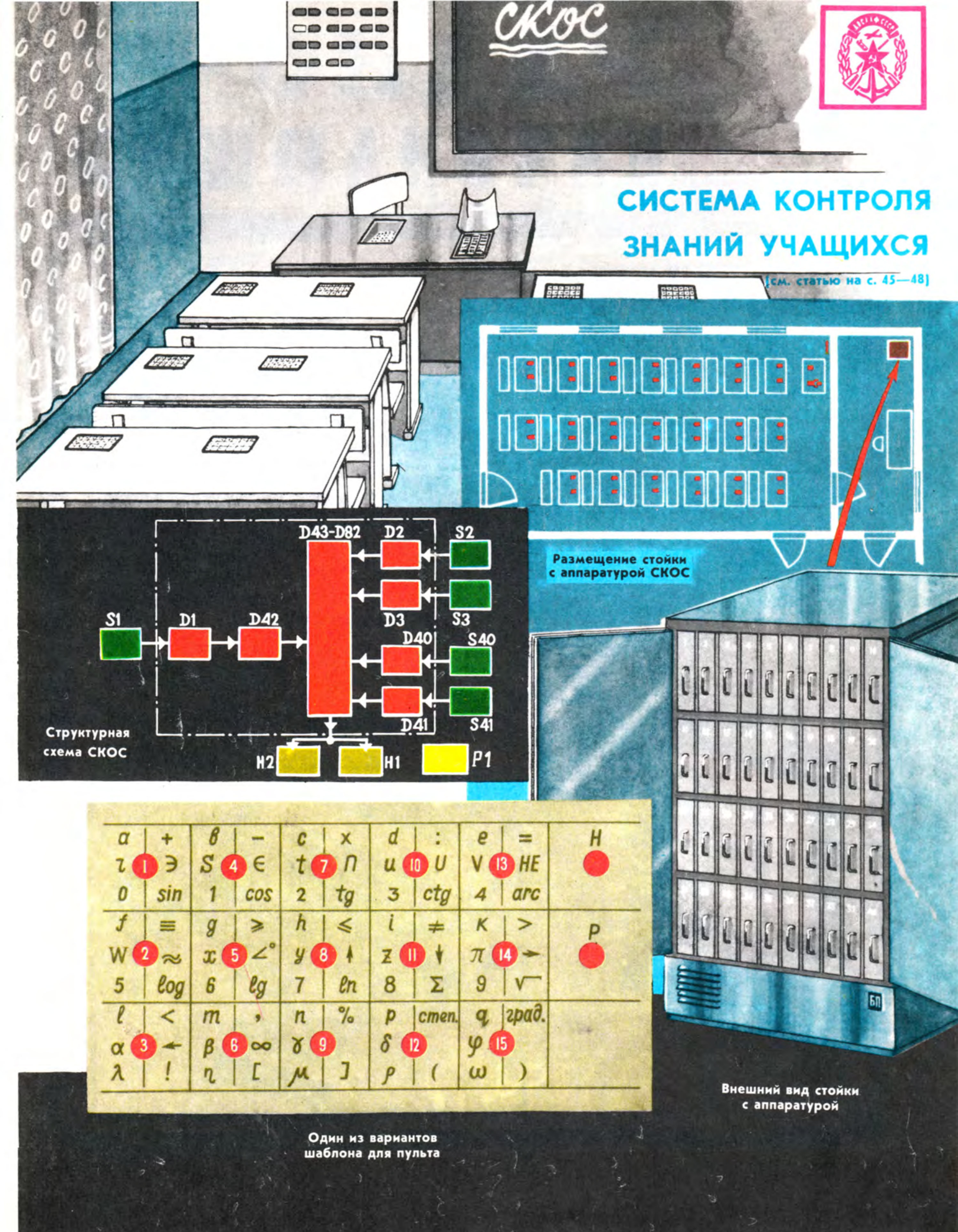
Пульты учеников соединены со стойкой, где размещены все основные блоки, малогабаритным многожильным кабелем без разъемов. Общий вид стойки показан на вкладке. Большинство деталей системы СКОС собрано на сорока (по числу рабочих мест) легко сменяемых платах, которые состыкованы с общей монтажной платой штыревыми разъемами. При выходе из строя какой-либо платы ее заменяют на исправную. В нижней части стойки смонтированы блоки питания. Пример размещения стойки с аппаратурой в комнате лаборанта показан на вкладке. В этой же комнате размещают и блок документирования.

Обратная связь между учениками и учителем, как показывает практика, благоприятно влияет на учеников, формирует четкость и лаконичность их мышления, способность к обобщению. Система СКОС повышает ответственность и исполнительность учащихся, вырабатывает у них привычку интенсивно трудиться в коллективе.

Общие вопросы построения описанной системы и методика обучения, реализуемая с ее помощью, разработаны в НИИ общей и педагогической психологии Академии педагогических наук СССР.

В заключение можно отметить, что применение системы СКОС в учебном процессе не исключает использования других методов и приемов традиционных уроков.

г. Москва



Размещение стойки с аппаратурой СКОС

Структурная схема СКОС

Внешний вид стойки с аппаратурой

Один из вариантов шаблона для пульта



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● как изучить азбуку Морзе ● усилитель НЧ из широкодоступных деталей ● условные обозначения акустических приборов на радиосхемах ● ● фотоинформация о радиолаборатории тульского научно-технического клуба «Электрон» ● можно ли «отремонтировать» микросхему



КАССЕТА-ПРИСТАВКА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АЗБУКЕ МОРЗЕ

К. КРАВЧЕНКО

При изучении азбуки Морзе начинающие радиолюбители нередко применяют магнитофон, через который воспроизводят магнитофильмы с учебными и контрольными текстами, записанными с различной скоростью передачи знаков. Для этой же цели можно воспользоваться и предлагаемой приставкой, которая устанавливается на диске электропроигрывающего устройства (ЭПУ). В приставке применены лишь две сравнительно дорогостоящие детали — малогабаритная кассета МК-60 и универсальная магнитная головка от транзисторного магнитофона «Дайна» (можно применить головку от «Яузы-5» или других подобных магнитофонов).

Конструкция приставки показана на 4-й с. вкладки. Чтобы рабочий зазор головки надежно касался магнитной ленты и прижимал ее к войлочной прокладке, в кассете вырезают (или выпиливают надфилем) небольшие выемки (они хорошо видны на рис. 3 и 4). Головку прикрепляют к кассете с помощью металлического уголка (рис. 4). Выводы головки подсоединяют к гнездам колодки, также размещенной на уголке. После этого прикрепляют к уголку металлический рычаг (рис. 3) и закрепляют приставку на опорной стойке под звукоснимателъ. Рычаг выбирают такой длины, чтобы левая, по рисунку, бобышка кассеты была расположена над осью диска ЭПУ. Но предварительно на ось диска необходимо надеть насадку, изготовленную, например, из негодного колпачка от шариковой авторучки. В верхней, конусообразной части насадки делают один или лучше несколько выступов по окружности — для зацепления с зубьями бобышки кассеты.

Если теперь включить ЭПУ, то вместе с его диском начнет вращаться и бобышка, а значит, будет протягиваться магнитная лента. На выводах головки появятся электрические сигналы. Остается усилить их предварительным усилителем (рис. 2) и подать на вход усилителя радиоприемника, телевизора или самодельного усилителя НЧ (рис. 1).

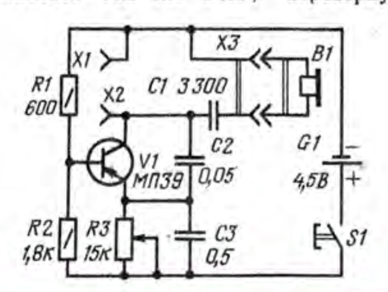
Скорость движения ленты кассеты зависит от установленного переключателем ЭПУ числа оборотов диска.

Предварительный усилитель (рис. 2) — двухкаскадный. Транзисторы в каждом каскаде могут быть серий МП39—МП42 с любым буквенным индексом и статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 30. Конденсаторы *C1*, *C2* — К50-6, *C3* — МБМ, резисторы — МЛТ-0,25.

Налаживание усилителя сводится к подбору резисторов *R1* и *R3*. Они должны быть такими, чтобы в цепи коллектора соответствующего транзистора протекал ток 0,8...1 мА.

При работе усилителя однополюсные вилки *X1* и *X2* вставляют в гнезда приставки, а двухполюсную вилку *X3* — в гнезда *«Звукосниматель»* радиоприемника, телевизора (или самодельного усилителя). При этом нужно проследить, чтобы нижний (по схеме) провод вилки соединялся с общим проводом (шасси) дополнительного усилительного устройства.

Обратную перемотку ленты можно осуществить двумя способами: либо перемотать ее вручную, либо воспользоваться тем же ЭПУ, перевернув



кассету на другую сторону и установив ее так, чтобы насадка диска вошла в правую, по рисунку, бобышку.

Радиограмму записывают на магнитную ленту кассеты с помощью генератора, схема которого приведена на рисунке в тексте. Генератор собран на одном низкочастотном транзисторе серий МП39—МП42 по схеме емкостной трехточки. Переменным резистором *R3* можно плавно изменять частоту колебаний генератора. При верхнем (по схеме) положении движка этого резистора колебания срываются.

Гнезда *X1* и *X2* соединяют проводниками с вилками на концах с гнездами приставки, в розетку *X3* включают головные телефоны *B1*. Движок переменного резистора устанавливают вначале в нижнее (по схеме) положение. Нажав телеграфный ключ *S1*, перемещением движка вверх добиваются, чтобы частота генерируемых колебаний была около 1000 Гц. Затем включают ЭПУ (на минимальном числе оборотов) и с помощью телеграфного ключа *S1* записывают нужную радиограмму.

Запись текста должен делать преподаватель или опытный радиотелеграфист. В случае, если на магнитной пленке имеется старая запись, нужно предварительно стереть ее с помощью нашего генератора. Для этого, перемещая движок переменного резистора вверх (по схеме), увеличивают частоту колебаний генератора до тех пор, пока сигнал в головных телефонах станет еле различимым, а затем включают ЭПУ и держат телеграфный ключ нажатым столько, сколько требуется для стирания старого текста.

г. Москва

Примечание редакции. Для упрощения работы с приставкой в генератор последовательно с переменным резистором *R3* следует включить постоянный резистор, подобрав его сопротивление такими, чтобы генерация не срывалась в верхнем по схеме положении движка резистора *R3*.



А ВЫ УЖЕ ОСВОИЛИ

Не пытайтесь нас уверить в том, что, услышав в эфире дробь «морзянки», вы не подумали: «Эх, жаль не знаю я этой азбуки! Вот было бы интересно узнать, что там сейчас передают!» Или что, смотря приключенческий фильм, вы не позавидовали сидящему рядом приятелю-коротковолновику, который спокойно прочел и «перевел» вам переданную радистом радиограмму.

Да мало ли бывает в жизни случаев, когда знание телеграфной азбуки оказывается весьма полезным! Зная ее, вы сможете организовать связь между отрядами во время игры «Зарница», обмениваться информацией с живущим в другой квартире товарищем. И уже совсем необходимо знание этой азбуки тем, кто отдал симпатии радиоспорту. Коротковолновик с ее помощью сможет принять сигналы самого дальнего корреспондента («дальнобойность» и помехозащищенность телеграфных сигналов выше, чем телефонных), ультракоротковолновик — установить рекордные связи с отражением радиоволн от следов метеоров, области полярного сияния («авроры») или даже Луны, «охотник на лис» — найти хитрую «лису», работающую телеграфом. Ну а такие виды радиоспорта, как прием и передача радиограмм или многоборье радистов без знания телеграфной азбуки попросту немыслимы.

Телеграфная азбука находит самое широкое применение для связи. И не только при помощи звуковых сигналов. Азбуку можно передавать и световыми импульсами (так, например, действует морской светотелеграф), а если пофантазировать, то можно, наверное, придумать и другие способы ее применения.

Телеграфную азбуку разработал и предложил более ста лет тому назад американец С. Морзе. По его имени она часто называется азбукой Морзе, а то и просто «морзянкой». Основу этого способа кодирования информации составляют комбинации сигналов разной длительности — коротких (точек) и длинных (тире). Каждой букве, цифре, знаку препинания или служебному сигналу (такие сигналы применяются в телеграфии — начало и конец передачи, знак раздела и т. п.) соответствует своя комбинация точек и тире. Этот своеобразный язык интернационален, он понятен и тем, кто использует латинский алфавит, и нам, пользующимся русскими буквами. Дело в том, что многие буквы, особенно сходные по произношению: А, Б и В, В и W, Г и G и т. д., одинаково обозначаются знаками телеграфной азбуки. Обозначения же истинно русских четырех букв, чьи аналоги в латинском алфавите отсутствуют, совпадают с обозначениями некоторых звуков, присущих германским языкам (я и ä, ю и ü, Ш и ch, ч и ö). Есть единственное исключение — буква Э, для которой выделена своя особая комбинация.

«Ну что же, — возможно скажете вы, — телеграфная азбука действительно очень полезная вещь. Но зачем так упорно за нее агитировать? Ведь ничего не стóит ее изучить, зазубрив, как таблицу умножения, три-четыре десятка комбинаций точек и тире — и дело готово!» И вы допустите большую ошибку. Когда-то, правда, примерно так же думали и те, кто готовил будущих радистов-слухачей (так называют радистов, умеющих принимать телеграфные сигналы на слух). Обучавшиеся прилежно запоминали число точек и тире в каждом знаке и когда преподаватель очень медленно (пока звучала одна буква, можно было успеть сказать несколько слов) передавал контрольный текст, в уме подсчитывали: «Три точки, два тире... Ага — это цифра три!» Но кому нужна такая «черепашья» передача? Эфир перегружен, информации много, скорость передачи надо максимально увеличивать! И преподаватель ее увеличивал. До тех пор, пока еще можно было успеть сосчитать точки и тире. А дальше... Дальше обучавшиеся переставали узнавать уже пройденные знаки. И только те, которые догадались махнуть рукой на точки и тире и стали схватывать звучание, «мело-

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

Вот уже 12 лет для юных любителей электроники широко открыты двери радиолаборатории научно-технического клуба «Электрон» при завкоме Тульского комбайнового завода. За это время юные радиоконструкторы под руководством Льва Дмитриевича Пономарева разработали немало электронных устройств по заданиям близлежащих предприятий и учреждений. Это и «звуколидер» для спортсменов Политехнического института, и тренажер шофера для автобазы, и электронное табло для комбайнового завода, и учебно-наглядные пособия для межобластной школы милиции и многие другие.

На время летних каникул лаборатория превращается в своеобразную агитбригаду по пропаганде технического творчества. Ребята выезжают в пионерские лагеря области, где демонстрируют разработанные ими конструкции, рассказывают пионерам об истории изобретения радио и достижениях современной электроники.

На левом снимке (слева направо): Андрей Константинов, Михаил Левищев, Сергей Рылеев и Алексей Файнгольд проверяют игру «Морской бой»; на правом снимке: демонстрация рефлексометра в одном из пионерских лагерей.

Фото М. Анучина, А. Васина





ТЕЛЕГРАФНУЮ АЗБУКУ?

дию» знаков, смогли преодолеть скоростной барьер. Естественно, легче всего это удавалось людям с музыкальным слухом. Поэтому и родилось, видимо, поверье, бытующее кое-где и поныне, что научиться принимать на слух могут лишь люди с музыкальными способностями. Это было верно лишь отчасти тогда и совершенно неверно сейчас, когда разработана и многократно проверена методика обучения слуховому приему, основанная на запоминании «мелодии» телеграфных знаков. При этом методе обучения преподаватель передает отдельные буквы и цифры сразу на такой скорости, при которой возможность счета точек и тире исключена. А обучающийся запоминает, как звучит знак. Причем запоминанию помогает подбор слов или фраз, ритм которых совпадает со звучанием.

На эту интересную особенность восприятия обратили внимание психологи, которые даже разработали целые мнемонические системы (см., например, статью Е. Григорьева «Словесное выражение кода Морзе» в «Радио», 1977, № 12, с. 46).

Вот в этом-то и состоит пугающая некоторых начинающих радиолюбителей трудность изучения телеграфной азбуки: обязательно должен быть преподаватель, который точно знает, как должна звучать каждая буква и цифра и уметь четко их передавать. Впрочем, между умением принимать и передавать прослеживается четкая зависимость: хорошо передавать может лишь тот, кто в период обучения приему на слух запомнил правильное звучание знаков.

Видимо, у читателя уже возник вопрос: «Что значит «правильное» звучание? Значит, есть и неправильное?» Да, есть! И опасность принять его за образец подстерегает тех, кто вопреки нашим рекомендациям все же попробует кустарными способами, в одиночку, научиться принимать азбуку. Общепринятой нормой, стандартом телеграфной передачи, является такая, при которой между длительностями точек, тире и пауз существует постоянная и вполне определенная связь: тире равно трем точкам, промежуток между элементами букв и цифр (точками и тире) — одной точке, пауза между буквами — одному тире. Если эти соотношения нарушить, передача станет нечеткой, неразборчивой.

Теперь становится совершенно очевидным, что начинать изучение телеграфной азбуки следует с обучения приему на слух, и делать это надо под руководством хорошо знающего азбуку преподавателя. Проще всего начать это обучение тем, кто живет в областных центрах или крупных городах, в которых есть школы ДОСААФ, спортивно-технические клубы, Дома пионеров, станции юных техников: достаточно пойти и записаться в кружок радиотелеграфистов. А если такого кружка нет? Что ж, и в этом случае не надо впадать в уныние! Мы уверены, что тот, кто решил всерьез овладеть азбукой, сможет сам организовать такой кружок. Более того, он и своих друзей «заразит» энтузиазмом. Базироваться кружок может в школе, техникуме, доме культуры, на заводе, в красном уголке ЖЭКа — да мало ли, где можно подыскать подходящую комнату? Оборудование кружка крайне несложно: звуковой генератор (схема одного из возможных генераторов, кстати, дана в публикуемой выше статье К. Кравченко, несколько схем генераторов приведены в «Радио», 1973, № 3, с. 23) с головными телефонами или даже одним громкоговорителем, да несколько учебных телеграфных ключей, приобрести которые наверняка поможет любой комитет ДОСААФ.

Вот только как быть с руководителем? И тут ответ могут подсказать в комитете ДОСААФ: им может быть любой коротковолновик или радист-профессионал (скажем, из аэропорта, местного узла связи, речного паро-

---

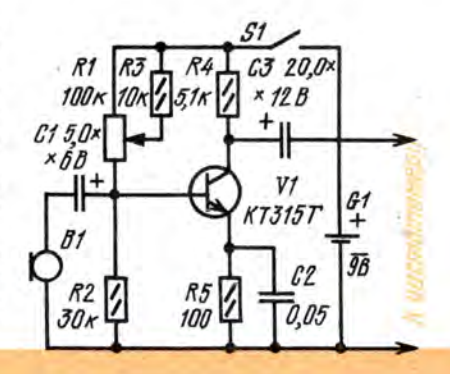
Читатели предлагают

ПРИСТАВКА К ЧАСТОТОМЕРУ

Несложная приставка к генератору-частотомеру (см. «Радио», 1972, № 4, с. 38) позволит измерять число оборотов малогабаритного двигателя для авиамоделей.

Как известно, при регулировке и форсировании двигателей стремятся получить максимальное число оборотов. Известно также, что одному обороту двигателя соответствует один выхлоп. Выхлопы достаточно громкие, и их улавливает датчик *B1* приставки (см. схему) — телефонный капсюль ДЭМШ-1. Сигналы с датчика поступают далее на предварительный усилитель, выполненный на транзисторе *V1*, а с выхода усилителя — на частотомер. Приставка питается от двух батарей 3336Л, соединенных последовательно.

Детали приставки можно смонтировать в подходящем корпусе. Капсюль прикрепляют к передней стенке корпуса, но в ней сверлят отверстия диаметром 5—6 мм напротив капсюля. На этой же стенке укрепляют выключатель питания *S1* и регулятор чувствительности *R1*.



При работе с приставкой показания частотомера умножают на 60 и определяют таким образом число оборотов двигателя в минуту. Приставку можно располагать как вблизи работающего двигателя, так и на расстоянии до 10 м от него. Применив в качестве датчика высокочувствительный направленный микрофон, можно измерять число оборотов двигателя летающей модели.

А. ДМИТРИЕВ

г. Химки Московской обл.



ходства и т. п.), демобилизованный воин-связист. Причем при современном уровне развития звукозаписи совершенно необязательно, чтобы преподаватель руководил обучением приему на слух непосредственно. Можно просто записать контрольные тексты на магнитофон и «прокручивать» запись до тех пор, пока они не будут освоены.

В последней рекомендации, кстати, заложен ответ на уже готовый сорваться с языка читателя вопрос: «А если преподавателя все же не нашлось?» Напишите письмо в РТШ, СТК или радиоклуб ближайшего города, попросите записать текст на магнитную пленку (кассету с пленкой нужно приложить к письму) и выслать пленку по почте — вряд ли кто откажется оказать эту совсем не обременительную услугу.

Раз у радиолюбителя магнитофон есть, — вопрос с приемом на слух можно считать, наверное, решенным. Теперь рекомендуем перейти к ознакомлению с советами опытного тренера, воспитавшего не один десяток радиоспортсменов, помещенными в этом же номере журнала. Методика, предложенная А. А. Барановым, — не единственная существующая, некоторые преподаватели рекомендуют иной порядок изучения букв. Мы же остановились на ней потому, что А. А. Баранов опробовал ее на юных начинающих радиоспортсменах, составляющих большинство среди читателей нашего раздела.

Наконец, пришло время рассмотреть самый неблагоприятный случай, когда отсутствие преподавателя усугубляется отсутствием магнитофона. Тогда — один путь: следовать совету К. Кравченко и изготовить относительно несложную приставку к проигрывателю. Кстати, должны заметить, этой конструкции присуще одно ценное качество: поскольку большинство проигрывателей имеют три скорости, с ее помощью запись одного и того же текста можно воспроизводить с тремя разными скоростями. А чтобы при этом не менялся тон сигналов, можно изготовить несложное приспособление: мостовой выпрямитель звукового сигнала с включенным на выходе реле, контакты которого манипулируют звуковой генератор (вместо ключа *S1* на рисунке в тексте К. Кравченко). Выпрямитель подключают к выходу усилителя НЧ, например, вместо головки, а в гнезда генератора вставляют вилку головных телефонов. В этом приспособлении можно использовать любые выпрямительные диоды (например, Д7 или Д226 с любым буквенным индексом) и реле РП-7 (паспорт РС4.521.001), РЭС-10 (паспорт РС4.524.308), РЭС-15 (паспорт РС4.591.002) и т. п.

Теперь остается только одно: забыть на время, что существуют точки и тире и, вооружившись терпением, начать осваивать прием на слух. Полезно сразу же приучать себя и к «живому» эфиру: слушать сигналы телеграфных станций (даже работающих с большой скоростью), пытаясь узнавать знакомые буквы и цифры. При этом скорость приема будет медленно, но верно расти.

Когда весь алфавит будет знаком, можно начать занятия по передаче. На первых порах они сводятся к освоению правильных приемов работы на телеграфном ключе и выработке чувства ритма при передаче серий точек и тире. Как советует тренер, лучше всего это делать под команду преподавателя и слушая его передачу. Если же обучение идет заочно, давать команды обучающиеся могут по очереди, а при обучении в одиночку командовать придется самому себе. При передаче точек темп («раз — раз — раз...») должен составлять примерно 150—180 точек в минуту, при передаче тире («раз, два, три — раз, два, три — раз, два, три...») — 60—70 тире в минуту.

Перейдя к разучиванию определенных букв и цифр, надо основное внимание уделить отработке качества (отнюдь не скорости) передачи. На этом этапе обязателен самоконтроль и критическая оценка качества получившегося сигнала — соответствует ли он той «мелодии», которая запомнилась при обучении приему на слух? И лишь отработав безукоризненный почерк радиста (а точнее, добившись отсутствия индивидуального почерка, т. е. отклонений от принятой нормы), можно наращивать скорость передачи.

Но это уже будет не обучением телеграфной азбуке, а тренировкой молодого радиоспортсмена. О тренировках же наш разговор еще впереди.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)



РАДИОСХЕМ

Акустические приборы

К числу этих устройств относятся микрофоны, головки громкоговорителей, головные телефоны, головки магнитофонов и звукоснимателей электропроигрывающих устройств и т. д. Их условные графические обозначения построены на основе общих символов, присвоенных данному типу прибора, с добавлением, если необходимо, специальных значков, характеризующих их назначение, принцип действия и другие особенности. Условное буквенное обозначение акустических приборов — латинская буква *B*.

Символ микрофона сохранился еще с тех времен, когда существовали только угольные микрофоны. В них звуковые колебания превращались в электрические благодаря изменяющемуся контакту между угольными мембраной и шариком. Упрощенный профильный рисунок этих деталей микрофона и стал потом его символом на электрических схемах (рис. 1, *а*). Такое условное обозначение применяют наиболее часто. Но, как известно, для преобразования звуковых колебаний в электрические используются различные способы: электромагнитный, электродинамический, электростатический, пьезоэлектрический и др. Чтобы показать это на схеме, внутрь символа микрофона помещают специальные знаки.

Так, электромагнитный микрофон выделяют знаком электромагнита (рис. 1, *б*) — упрощенным изображением катушки с ферромагнитным сердечником, электродинамический (рис. 1, *в*) — символом катушки без сердечника. Электростатический (или конденсаторный) микрофон (рис. 1, *г*) обозначают на схемах условным знаком конденсатора, а пьезоэлектрический (рис. 1, *д*) — знаком пьезоэлемента — узким прямоугольником, символизирующим пластину пьезоэлемента, с двумя черточками, обозначающими его обкладки. Угольный же микрофон обозначают кружком (рис. 1, *а*).



Для передачи речи в условиях повышенного шума (в самолете, танке и т. п.) применяют специальные угольные микрофоны — ларингофоны. Их монтируют в шлемах (шлемофонах) и прикладывают к шее, около гортани. На схемах ларингофоны обозначают общим символом с зачерненным в нем узким сегментом (рис. 1, *е*).

Головки громкоговорителей и головные телефоны служат для преобразования электрических колебаний в звуковые. Общие символы этих акустических приборов (см. рис. 2 и 3) также напоминают своими очертаниями их характерный внешний вид (точнее, боковую проекцию). Принцип действия головок громкоговорителей и телефонов обозначают теми же упрощенными символами, что и микрофонов (рис. 2, *б*, *в* и 3, *б*, *в*, *г*). Обозначение головки громкоговорителя используют и в тех случаях, когда на схеме необходимо показать в общем виде громкоговоритель (напомним, что в составе громкоговорителя может быть несколько головок).



Для обозначения акустических головок, применяемых в устройствах механической

СОВЕТЫ ТРЕНЕРА

Предложенная ниже программа изучения телеграфной азбуки для начальной подготовки радиоспортсменов опробована в течение 10 лет в кружках радиоспорта Московского городского Дворца пионеров и школьников.

Прием — 22 часа (11 занятий по 2 часа).

1-е занятие — Разучивание букв Т, М, О, Ш, Е, И, С, Х;

2-е занятие — Повторение. Разучивание букв А, Г, Ф, Б, З;

3-е занятие — Повторение. Разучивание букв У, К, Р, Щ, Й;

4-е занятие — Контрольная работа (прием радиограмм из знакомых букв);

5-е занятие — Разучивание букв Н, Ь, Ж, Ю, Л;

6-е занятие — Повторение. Разучивание букв В, Ы, Я, Ч и вопросительного знака;

7-е занятие — Разучивание букв Э, Ц, Д, П и знаков препинания — запятой, точки, восклицательного знака;

8-е занятие — Повторение слабо усвоенных знаков. Контрольная работа по приему на слух буквенного текста.

9-е занятие — Разбор контрольной работы. Разучивание цифр 1, 3, 5, 7, 0;

10-е занятие — Разучивание цифр 2, 4, 6, 8, 9. Повторение изученных цифр;

11-е занятие — Контрольная работа по приему цифрового текста.

Передача — 14 часов.

1-е занятие — Правильные приемы работы. Разучивание тире и точек;

2-е занятие — Разучивание букв Т, М, О, Ш, И, С, Х;

3-е занятие — Разучивание цифр 0, 5, 1, 9, 8;

4-е занятие — Разучивание цифр 7, 6, 2, 3, 4;

5-е занятие — Разучивание букв: А, Я, У, Ж, В, Й, Н, Д;

6-е занятие — Разучивание букв Б, Г, Ч, З, Ю, Р, Л, П;

7-е занятие — Разучивание букв К, Ь, Ф, Э, Щ, Ц, Ы, знаков препинания.

Наращивание скорости приема и передачи — 24 часа.

1-е занятие — Прием букв и цифр со скоростью 20 знаков в минуту;

2-е и 3-е занятия — Прием букв и цифр со скоростью 30 знаков в минуту;

4-е занятие — Повторение слабо усвоенных знаков.

5-е занятие — Прием букв со скоростью 30 знаков в минуту.

6-е занятие — Прием цифр со скоростью 30 знаков в минуту.

7-е занятие — Контрольная работа по приему буквенных и цифровых текстов объемом 25 групп со скоростью 30 знаков в минуту;

8-е занятие — Контрольная работа по приему буквенных радиограмм объемом 50 групп.

9...12-е занятия — Наращивание скорости передачи буквенных и цифровых радиограмм.

Вместе с приемом несмысловых радиограмм рекомендуется включать прием смысловых текстов.

Скорость приема необходимо повышать постепенно. Прием на слух при увеличении скорости рекомендуется сопровождать помехами, принимаемыми радиоприемником. Это способствует повышению оперативности при работе в эфире.

Наращивать скорость приема лучше всего одновременно с изучением радиолюбительских кодовых выражений.

Умение передавать телеграфные сигналы — это, прежде всего, **умение правильно** сидеть, правильно держать ключ, правильно работать кистью руки.

Правильные приемы работы. Корпус держится прямо, голова немного наклонена вниз, плечи и руки расслаблены. Правая рука согнута примерно под прямым углом, локоть чуть касается корпуса. Она является как бы продолжением ключа. Большой и средний пальцы правой руки охватывают головку ключа с боков, указательный палец в слегка согнутом положении наложен на нее сверху. Безымянный палец и мизинец подогнуты внутрь ладони. Пальцы держат ключ без напряжения, но во время работы не отрываются от головки. Передача ведется кистью, локоть правой руки почти неподвижен.

Обучаться передаче лучше всего под непосредственным руководством преподавателя, одновременно слушая его команду словами и работу на ключе (передавая «след в след»).

Начинать обучение передаче необходимо с отработки тире. Каждое тире передают под счет «раз — два — три». На каждый счет «раз» обучаемый резко отпускает и тут же вновь нажимает ключ, формируя паузу между тире. Отработав передачу тире, переходят к отработке точек на счет «раз».

Точки передают быстрым опусканием и подниманием кисти. Идеальная точка получается, если стук ключа и звук сигнала совпадают по длительности.

Передаваемые знаки должны быть четкими и не отличаться друг от друга. Рекомендуется при обучении и индивидуальных тренировках передавать тире раз в шесть длиннее точки. Это целесообразно потому, что в дальнейшем скорость передачи будет увеличиваться в основном за счет сокращения длины тире, что может привести к искажениям (у некоторых радистов длина тире настолько сокращается, что бывает трудно различить тире и точку). Опыт показал, что при удлинении тире в период обучения качество работы радиста даже на скорости до 140—150 знаков в минуту остается хорошим и соотношение длительности тире и точек получается близким к эталону — 3 : 1.

Необходимо строго следить за интервалами между знаками, группами и словами.

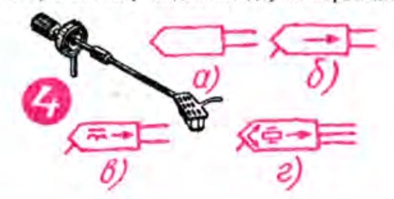
Четкая или даже, можно сказать, красивая передача будет только тогда, когда соблюдается одинаковое (в идеале — равное длительности точки) расстояние между передаваемыми знаками.

А. БАРАНОВ (UA3BA),
заслуженный тренер РСФСР



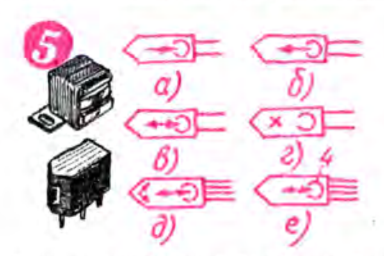
и магнитной записи и воспроизведения звука, используют символ в виде «утюжка» (рис. 4, *а*). Добавив к нему короткий штрих («иглу»), превращают его в символ головки звукоснимателя (рис. 4, *б, в, г*), а знак в виде незамкнутого кольца — в символ магнитной головки (рис. 5, *а*...5, *д*).

Назначение акустической головки показывают стрелкой, направленной в сторону выводов (воспроизведение — рис. 4, *б*) или от них (запись), а принцип действия — теми же знаками, что и прежде. Стереофоническую головку выделяют двумя короткими



взаимно перпендикулярными стрелками, помещая в суженной части основного символа. С учетом сказанного, нетрудно увидеть в символе, показанном на рис. 4, *в*, условное обозначение головки электромагнитного звукоснимателя, а в символе на рис. 4, *г* — обозначение стереофонической головки пьезокерамического звукоснимателя.

Аналогично расшифровываются условные обозначения и головок, применяемых в магнитной записи (рис. 5). Дополнитель-



ные знаки, применяемые в символах этих головок, — двунаправленная стрелка (рис. 5, *в, д*) и крестик (рис. 5, *г*). Первый из них указывает на универсальность магнитной головки (ее можно использовать как для записи, так и для воспроизведения), второй — на то, что головка предназначена для стирания записи. При необходимости в символ магнитной головки можно ввести цифру, обозначающую число дорожек на магнитной ленте (рис. 5, *е*).

Читатели предлагают

ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИКРОСХЕМЫ К2ЖА371

Иногда случается, что микросхема перестает работать. Но не спешите ее выбрасывать. Нередко причиной отказа является обрыв в цепи резистора смещения усилителя ВЧ. В этом случае достаточно подключить к выводам *1* и *14* микросхемы резистор сопротивлением 30 кОм — и микросхема вновь окажется работоспособной. Таким способом мне удалось «отремонтировать» указанную микросхему в приемниках «Геолог-2», «А-271», «Украина-201».

В. ПОЛЯКОВ

г. Воронеж



УНЧ СЕЛЬСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

В. ВАСИЛЬЕВ

Усилитель собран на широко распространенных деталях, которые сельский радиолюбитель сможет приобрести в местных магазинах или выписать через Посылторг (о том, как это можно сделать, уже рассказывалось в «Радио», 1976, № 1, с. 57).

Выходная мощность усилителя может быть от 1 до 8 Вт — это зависит от сопротивления нагрузки (громкоговорителя) и напряжения источника питания (12...24 В).

В усилителе (рис. 1) использовано сравнительно небольшое число деталей. Он состоит из фазоинвертора на транзисторах *V2* и *V3* разной структуры и выходного каскада на транзисторах *V4* и *V5*. Выходной каскад выполнен на распространенных транзисторах П213Б. Режим работы усилителя задается резисторами *R1...R3* и диодом *V1*. От резисторов *R1* и *R3* зависит напряжение смещения на базах транзисторов *V2* и *V3*, а резистор *R2* и диод определяют напряжение смещения между базами этих транзисторов (эти детали позволяют устранить искажения типа «ступенька»). Диод необходим для стабилизации режима работы усилителя при изменении температуры окружающей среды.

Входной сигнал на усилитель подается через трансформатор *T1*. Дело в том, что для получения достаточной выходной мощности амплитуда сигнала на входе этого усилителя мощности (т. е. на базах транзисторов *V2* и *V3*) должна составлять не менее 60% напряжения источника питания. Применение трансформатора позволяет получить нужную амплитуду сигнала без особых усложнений конструкции — достаточно лишь, чтобы он был с определенным коэффициентом трансформации.

В данном усилителе можно применить выходной трансформатор практически от любого вещательного лампового радиоприемника II...IV классов. Как правило, первичная обмотка таких трансформаторов содержит около 2000 витков, вторичная — около 100. В усилителе обмотки включают «наоборот», т. е. обмотка *I* содержит меньшее число витков, а обмотка *II* — большее. Поэтому получается входной трансформатор с коэффициентом трансформации около 20. Нетрудно подсчитать, что при подключении к разъему *X1* проводников от динамической головки карманного приемника с выходной мощностью около 150 мВт напряжение на обмотке *I* может составить 1 В, а на обмотке *II* — в 20 раз больше!

Как известно, трансформаторы ослабляют низшие и высшие частоты сигнала, но в данном случае это проявляется в слабой форме, поскольку вторичная обмотка трансформатора шунтируется сравнительно низким входным сопротивлением усилителя мощности, а первичная — низким сопротивлением звуковой катушки головки приемника (в результате частотная характеристика трансформатора выравнивается).

Как уже говорилось выше, выходная мощность усилителя зависит как от нагрузки, так и напряжения источника питания. Если, например, к усилителю подключить головку *B1* сопротивлением 4 Ома, то при напряжении питания 12 В можно добиться выходной мощности около 3 Вт. С той же головкой, но при напряжении питания 18 В выходная мощность будет вдвое больше. Если же напряжение питания упадет до 7 В, выходная мощность станет равной 1 Вт. Применив несложный громкоговоритель с двумя параллельно соединенными головками сопротивлением по 4 Ома, можно получить большую выходную мощность при тех же значениях питающего напряжения. Иными словами, максимальная выходная мощность усилителя повышается с уменьшением сопротивления нагрузки и увеличением напряжения питания. В то же время для снижения потребляемого усилителем тока и рассеиваемой транзисторами мощности целесообразно при заданном напряжении питания увеличивать сопротивление нагрузки. Поэтому следует выбирать оптимальный вариант, соответствующий достаточной выходной мощности при умеренном токе потребления. Такое возможно, если к усилителю подключена нагрузка сопротивлением 4, 8 или 16 Ом.

При напряжении питания 12 В вместо транзистора МП40 можно применить МП41, МП41А, МП42Б, а вместо МП38А — МП35, МП37. При увеличении напряжения питания до 24 В транзисторы следует заменить соответственно на МП40А, ГТ402А, ГТ402Б и МП37А, ГТ404А, ГТ404Б. В выходном каскаде можно исполь-

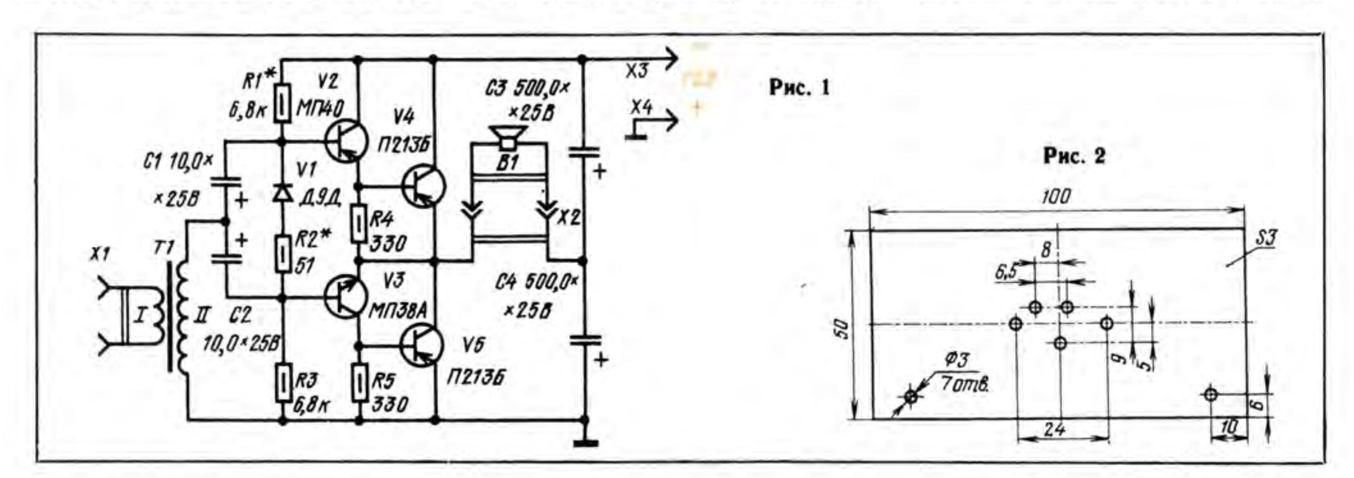


Рис. 1

Рис. 2



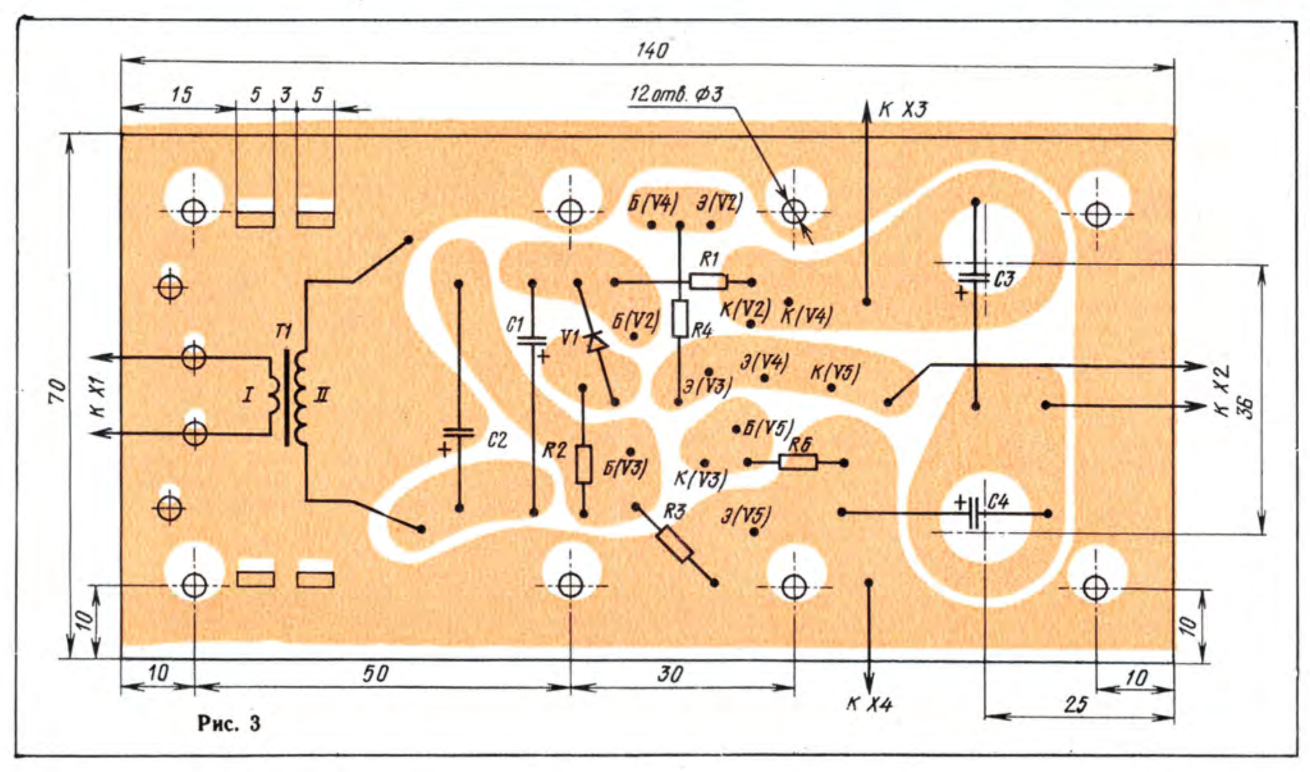


Рис. 3

зовать транзисторы П213...П217 с любым буквенным индексом.

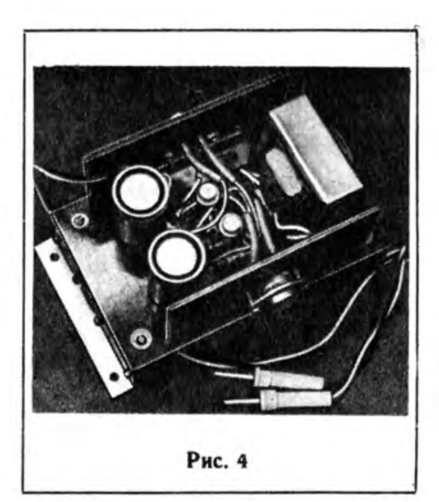
Каждый выходной транзистор устанавливают на теплоотводящий радиатор (рис. 2), изготовленный из дюралюминиевой (еще лучше из латунной, медной) пластины толщиной 3...4 мм. Поверхность пластины, с которой будет соприкасаться корпус транзистора, следует хорошо зачистить и смазать тонким слоем вазелина. С помощью накидного фланца транзистор плотно прижимают к пластине. На выводы базы и эмиттера транзистора надевают изоляционные втулки из кембрика.

Диод Д9Д можно заменить на Д18, Д20. Резисторы — МЛТ-0,5, конденсаторы — К50-3 (можно К50-6).

Трансформатор *T1* может быть самодельный, выполненный на сердечнике Ш16×20. Обмотка *I* должна содержать 100 витков, а обмотка *II* — 2000 витков, провод ПЭВ-2 0,15.

Детали усилителя, кроме разъемов, монтируют на печатной плате (рис. 3), которую затем прикрепляют к металлическим уголкам-стойкам (рис. 4). Радиаторы с транзисторами прикрепляют с помощью металлических уголков к плате так, чтобы винты крепления не касались проводников платы. Разъемы *X1* и *X2* (типа СГ-3 или СГ-5) располагают на уголках-стойках.

После тщательной проверки монтажа и всех соединений подключают громкоговоритель и подают на усилитель питание. Измеряют напряжение в точке соединения транзисторов *V4* и *V5* — оно должно быть равно половине напряжения источника питания. Точнее, это напряжение подбирают резистором *R1*. Далее проверяют потребляемый усилителем ток при отсутствии входного сигнала (т. е. в режиме молчания), он должен быть около 20 мА. Если измеренное значение отличается от указанного более чем на ±5 мА, подбирают резистор *R2*.


Рис. 4

Теперь на вход усилителя можно подать сигнал звуковой частоты, например, с головки карманного приемника. Длина соединительного провода не должна превышать 3 м.

г. Москва



В следующем номере мы начнем публикацию описания школьной метеостанции, расскажем о простейшем звуколокаторе и приспособлении для монтажа деталей на печатных платах, познакомим с некоторыми предложениями наших читателей.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

Обычно деревянные футляры заводских радиоаппаратов покрывают полиэфирным лаком и полируют. В радиолюбительской практике изготовить такое покрытие затруднительно. Тем не менее зеркальную, механически не менее прочную поверхность футляра можно получить, используя в качестве покрытия эпоксидную смолу (или эпоксидный клей). Процесс состоит из следующих операций. Удалив изъяны на панели (царапины и др.) и зачистив поверхность, кладут ее на горизонтальную плоскость и заливают ровным слоем заранее приготовленной смолы в смеси с отвердителем. Шлифовать и полировать панель мелкозернистыми наждачными бумагами не требуется. Толщина слоя смолы — 1,5...2 мм. Воздушные пузырьки с поверхности смолы нужно тщательно удалить. Через 6...7 ч поверхность затвердеет, и тогда можно будет заливать другую сторону панели.

После 2...3 суток выдержки панели на воздухе приступают к ее шлифовке. Сначала пользуются более грубой наждачной бумагой (№ 170—200), а затем переходят на мелкозернистую (№ 80—100). Бумагу следует закреплять на ровном деревянном бруске. Во время обработки панель поливают водой.

В последнюю очередь поверхность полируют войлоком, смоченным в любой полировочной пасте. Полученная поверхность достаточно теплостойка, не боится влаги и органических растворителей.

В. ПУТЫРСКИЙ

г. Ставрополь

* * *

Радиолюбители часто изготовляют футляры приборов из листовых металлов (дюралюминия, стали) или древесно-стружечных плит. Такие футляры, как правило, выглядят некрасиво. Ниже описан доступный способ обработки футляров «под полированную древесину». Имитация древесины ценных пород достигается с помощью мебельной отделочной фанеры (фанерина) или текстурованной бумаги.

Ровный без изъянов лист органического стекла толщиной около 3 мм размерами, на 30...50 мм большими, чем у самой большой плоскости футляра, тщательно отмывают от пыли и грязи, сушат, смазывают одну из сторон вазелином и протирают насухо. При этом на поверхности и в микропорах стекла остается очень тонкий слой вазелина. Затем лист кладут на ровную горизонтальную поверхность слоем вазелина вверх и выливают на него некоторое количество приготовленной заранее смолы. Смолу аккуратно распределяют по стеклу слоем в 1...1,5 мм и накладывают на нее вырезанный с некоторым припуском лист фанерина (лицевой стороной вниз). Все пузырьки воздуха из слоя смолы тщательно удаляют, выдавливая их к краям. Пузырьки легко обнаружить, просматривая пакет со стороны стекла.

Затем фанерин покрывают тонким слоем смолы и сверху накладывают футляр одной из его сторон. Футляр перед этой операцией должен быть тщательно очищен от пыли и жировых пятен (особенно, если он металлический). Через 6...7 ч органическое стекло удаляют. Для этого лист стекла с одного из краев осторожно отгибают, и он постепенно отходит от слоя затвердевшей смолы. Поверхность смолы получается ровной, имеет зеркальный блеск. Натеки смолы по краям спиливают напильником сразу же, не дав ей окончательно отвердеть: через несколько суток она станет хрупкой и будет скалываться при обработке. После этого обрабатывают следующую сторону футляра.

Подобным способом можно изготовить шкалу приемника или лицевую панель прибора.

Г. САЯПИН

г. Макушино Курганской обл.

* * *

Для того чтобы каркас катушки трансформатора (если он выполнен из слишком тонкого материала) стал более жестким, его нужно покрыть одним или несколькими тонкими слоями эпоксидной смолы. Таким способом из обычного ватмана можно легко изготовлять достаточно прочные каркасы, а также небольшие футляры для различных устройств.

В. ТКАЧУК

г. Томск

КРЕПЛЕНИЕ КОНВЕРТЕРА

Конвертеры и другие различные приставки к приемникам серии ВЭФ удобно подключать к специальной колодке с гнездами, расположенной на задней стенке приемников. Монтажную плату конвертера изготовляют длиннее на 10...12 мм против необходимого и сверлят три отверстия, как показано на рис. 1. Затем изготовляют два латунных штепселя ножевой формы, изображенной на рис. 2 (ширина минусового ножа должна быть 6 мм), и укрепляют их гайками в отверстиях платы. В качестве антенного штепселя можно использовать цилиндрический штырек от электрической вилки. К верхнему (по рис. 1) штепселю присоединяют выходной вывод конвертера, а к двум нижним — выводы питания (9 В).

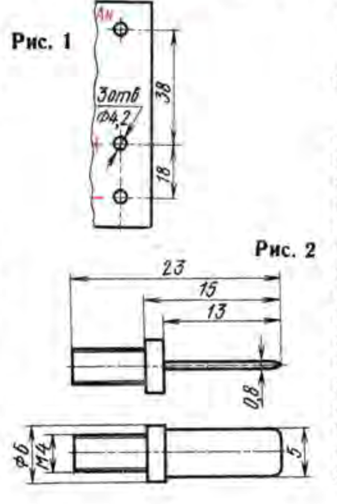


Рис. 1

Рис. 2

И. ИЛЬИН

г. Казань

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦАПОН-ЛАКА

Места паек на печатной плате удобно закрашивать цапон-лаком, изготовленным самостоятельно на основе нитроцеллюлозного клея «Аго». Клей смешивают с ацетоном в соотношении примерно 1 : 6 (по объему) и добавляют краситель — пасту для шариковых авторучек до получения желаемого тона.

Лак хорошо держится на поверхности, красив и долговечен.

В. КУЦЫЙ

г. Волжский Волгоградской обл.

ЗАЧИСТКА ВЫВОДОВ ДЕТАЛЕЙ

Выводы радиодеталей после некоторого времени хранения обычно покрываются окисной пленкой, затрудняющей пайку при монтаже. Быстро зачистить выводы можно с помощью ученической резинки для стирания чернил. В резинке сверлят несколько отверстий тонким сверлом, в которые вставляют и 3—4 раза с усилием протягивают проволочные выводы деталей. Плоские выводы протягивают между двумя плотно сжатыми резинками. Гнутые выводы за-

чищают краем резинки, помещая их на плоскую поверхность и удерживая деталь левой рукой.

О. МАТВЕЕВ

г. Тамбов

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В ПЛАТАХ

Отверстия малого диаметра в тонких платах можно сверлить иглой для швейных машин. У иглы стачивают или отламывают острие по отверстие (краев отверстия не должно быть видно) и затачивают режущие кромки, как у настоящего сверла. Работать этим «сверлом» следует при повышенной частоте вращения патрона.

Л. БУТЕНКО

г. Плесецк Архангельской обл.

ЧЕРНИЛА ДЛЯ ПЛАСТМАССЫ

При изготовлении передних панелей, шкал, для нанесения надписей на пластмассовых футлярах различных конструкций и изоляции проводов я пользуюсь чернилами, изготовленными следующим образом. Несколько стержней от шариковых авторучек разрезаю на 5—7 частей каждый и заливаю дихлорэтаном в хорошо закрывающемся сосуде. Соотношение количеств пасты и дихлорэтана нужно подобрать экспериментально. После тщательного перемешивания удаляю отрезки стержней — и чернила готовы.

Писать можно обычным ученическим пером или рейсфедерами. Надписи, выполненные чернилами, хорошо удерживаются на органическом стекле, винипласте, полистироле, поливинилхлориде и других пластиках, не смываются водой.

Вместо дихлорэтана можно использовать хлороформ; в обоих случаях работу необходимо проводить в хорошо проветриваемом помещении.

М. КОМСКИЙ

г. Киев

ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ

В радиолюбительских конструкциях для межплатных соединений очень удобно использовать плоский кабель, который легко изготовить самостоятельно из отрезков многожильного монтажного провода в поливинилхлоридной разноцветной изоляции. Такой кабель технологичен в монтаже, занимает мало места, имеет хороший внешний вид.

Для изготовления кабеля несколько отрезков провода укладывают параллельно вплотную друг к другу в один ряд и медленно протягивают по жалу разогретого паяльника. Изоляционные оболочки проводников, оплавляясь, достаточно прочно соединяются между собой, образуя ленту. Для указанной цели лучше всего подойдет паяльник мощностью 90 Вт, имеющий жало необходимой длины. Его нужно неподвижно закрепить в тисках. Рабочую температуру жала определяют опытным путем.

В. ГАЛЬЧЕНКО

г. Ленинград

РАДИОТКАНЬ ДЛЯ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Большую трудность при изготовлении громкоговорителей усилителей НЧ представляет выбор драпировочной радиоткани для лицевой панели. В результате долгих поисков и экспериментов выяснилось, что хорошие результаты дает использование для указанной цели имеющейся в продаже пластмассовой сетки для окон. Она имеет очень малую плотность (т. е. широкие ячейки), что весьма желательно для высококачественных акустических систем. Сетку выпускают нескольких цветов, но она также может быть легко окрашена нитроэмалью с помощью пульверизатора. Лицевую панель громкоговорителя нужно окрасить в черный цвет или поместить под сетку полотно из темной марли.

Л. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

О РАБОТЕ С ПАЯЛЬНИКОМ ПСН-40

Электропаяльник ПСН-40, имеющийся в продаже, весьма удобен для монтажа радиолюбительских конструкций. Как показал опыт работы с этим паяльником, его нагреватель служит гораздо дольше, чем жало. Однако часто заменить обгоревшее жало на запасное не удается, так как после нескольких часов работы жало заклинивается в трубке паяльника из-за образования окалины.

Для того чтобы в дальнейшем облегчить смену жала, рекомендуется каждый раз перед включением паяльника пассатижами поворачивать жало в трубке.

Г. КРЫЛОВ

г. Пущино Московской обл.

Владимир Иванович ШАМШУР

После тяжелой и продолжительной болезни на семьдесят шестом году жизни скончался **Владимир Иванович Шамшур**. Ушел из жизни верный сын советского народа, всю свою сознательную жизнь посвятивший служению интересам Родины, делу Коммунистической партии, членом которой он состоял с 1942 года.

Много сил, энергии отдал В. И. Шамшур работе в советской печати. Свою трудовую деятельность он начал в 1918 году секретарем уездного отдела печати, затем работал в газетах «Красный Голос», «Экономическая жизнь», «Известия», «Радиогазета», в журналах «Радиолюбитель» и «Радиофронт», в издательствах «Стандартизация и рационализация» и Связьиздат.

В первый же месяц Великой Отечественной войны Владимир Иванович вступил в ряды народного ополчения, с оружием в руках защищал Советскую Родину. В 1944 году ему была поручена организация издательства «Советское радио», директором которого он был до марта 1953 года. В связи с болезнью, В. И. Шамшур в том же году перешел на работу в издательство «Энергия», где долгие годы заведовал радиотехнической редакцией. Более 30 лет В. И. Шамшур был активным членом редакционной коллегии журнала «Радио».

В. И. Шамшур широко известен как страстный пропагандист радиотехнических знаний, достижений отечественной радиотехники и электроники. Его перу принадлежат такие ставшие библиографической редкостью книги, как «Экскурсия в радиотехнику», «А. С. Попов и советская радиотехника», «Ленин и развитие радио» и другие.

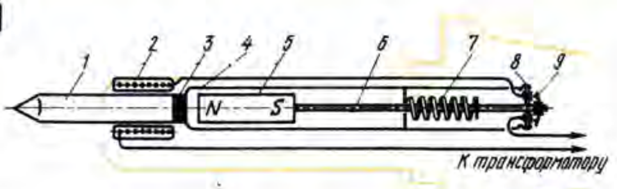
Последние годы В. И. Шамшур вел большую общественную работу, являясь членом редакционной коллегии редакции Массовой радиобиблиотеки, членом исторической комиссии при Центральном правлении НТОРЭС имени А. С. Попова.

Светлая память о Владимире Ивановиче Шамшуре навсегда сохранится в сердцах всех, кто его знал.

Редакция журнала «Радио»



ПАЯЛЬНИК СО СТАБИЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ЖАЛА



Фирма «Купер Груп» (Канада — ФРГ) выпускает паяльник «Магнастат ТСР-12», который обеспечивает постоянную температуру жала, не зависящую от колебаний питающего напряжения, окружающей температуры или интенсивности пайки (от расхода тепла). Это достигнуто с помощью встроенного в паяльник магнитного термовыключателя, использующего способность некоторых металлов терять магнитные свойства при нагревании до определенной температуры (точки Кюри).

Паяльник устроен следующим образом (см. рисунок). Внутри нагревателя *2* находится медное жало *1* к которому приварен цилиндрический наконечник *3* из специального железоникелевого сплава. Компоненты сплава подобраны так, что наконечник теряет магнитные свойства при температуре, близкой к требуемой рабочей температуре жала.

Жало вставляют в нагреватель до плотного соприкосновения наконечника с термовыключателем. Он состоит из цилиндрического тонкостенного стакана *4*, изготовленного из немагнитного металла. В стакане вблизи от его дна может перемещаться небольшой магнит *5*, к которому на длинном тонком стержне *6* прикреплен замыкатель *9* с контактами, выполненный из упругого металла. В стакан завальцована колодка *8* из изоляционного материала, на которой установлены контакты с присоединенными к ним проводниками.

В исходном положении, когда паяльник включен, но жало еще холодное, магнит притянут к наконечнику *3*, контакты выключателя замкнуты, нагреватель подключен к источнику тока. Как только температура жала достигнет точки Кюри для материала наконечника последний потеряет магнитные свойства и магнит под действием небольшой пружины *7* переместится вправо (по рисунку). Контакты разомкнутся, и нагреватель будет отключен. При охлаждении жала наконечник снова приобретет магнитные свойства, и магнит *5* снова притянется к нему, замыкая цепь нагревателя.

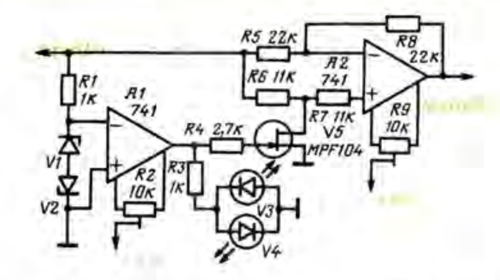
Таким образом, температура жала колеблется в небольших пределах около точки Кюри, т. е. оказывается весьма стабильной.

Если требуется другая рабочая температура жала, то его заменяют на другое, снабженное наконечником из сплава с соответствующей точкой Кюри.

Мощность паяльника «Магнастат ТСР-12» — 50 Вт, рабочее напряжение — 24 В. Питается он от понижающего трансформатора, смонтированного в металлическом футляре, который одновременно служит и подставкой для паяльника.

(Соб. инф.)

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОЛЯРНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ



Преобразователь полярности напряжения обеспечивает выходное напряжение 0... 10 В при изменении входного напряжения в пределах от —10 до +10 В. Абсолютное (без учета полярности) значение напряжения остается при этом неизменным. Такой преобразователь можно применить в автоматических аналоговых и цифровых измерительных приборах.

Основа преобразователя (см. рисунок) — каскад на операционном усилителе *А2*. Если точку соединения резисторов *R6* и *R7* подключить к общему проводу, то этот каскад будет работать как инвертирующий усилитель с коэффициентом передачи 1. Если же эта точка оторвана от общего провода, то этот каскад работает как неинвертирующий усилитель также с коэффициентом передачи 1. Подобная коммутация осуществляется полевым транзистором *V5*. Когда этот транзистор открыт, сопротивление сток — исток мало, а когда закрыт — велико. Управляет работой транзистора *V5* каскад на операционном усилителе *А1*. Входное напряжение подается на инвертирующий вход этой микросхемы. Поскольку усилитель не охвачен отрицательной обратной связью, то уже при самых малых входных напряжениях он перейдет в состояние насыщения. При положительной полярности входного напряжения на выходе этого усилителя будет отрицательное напряжение: транзистор *V5* закрыт, и микросхема *А2* не инвертирует сигнала. При отрицательной полярности входного сигнала картина будет противоположной.

Стабилитроны *V1* и *V2* вместе с резистором *R1* защищают вход микросхемы *А1*. Светодиоды *V3* и *V4* служат для индикации полярности входного напряжения. При положительной полярности будет светиться диод *V3*, а при отрицательной — диод *V4*. Балансировку операционных усилителей по постоянному току осуществляют подстроечными резисторами *R2* и *R9*.

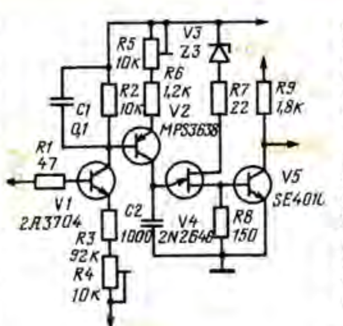
«Revista telegrafica electrónica» (Аргентина), 1977, № 773

Примечание редакции. Операционные усилители 741 можно заменить на К153УД2, транзистор MPF104 — на КП302, стабилитроны *V1* и *V2* — на Д814Г, светодиоды *V3* и *V4* — на АЛ102 (с разным по цвету свечением.

ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ

Этот генератор может быть использован в различной цифровой измерительной аппаратуре. При изменении входного напряжения от 0 до +10 В частота повторения импульсов на выходе генератора изменяется от 0 до 50 кГц. Уровень выходного сигнала совместим с устройствами транзисторно-транзисторной логики.

Каскады на транзисторах *V1* и *V2* (см. рисунок) представляют собой преобразователь «напряжение — ток», обеспечивающий линейную связь между входным напряжением и коллекторным током транзистора *V2*. Собственно импульсный генератор выполнен на однопереходном транзисторе *V4*. Поскольку заряд конденсатора *С2* осуществляется коллекторным током транзистора *V2*, то скорость заряда конденсатора и, следовательно, частота повторения выходных импульсов, будут линейно связаны с входным напряжением. Стабилитрон *V3* позволяет расширить диапазон частот, генерируемых этим устройством. Согласование уровня выходного сигнала с уровнем транзисторно-транзисторной логики осуществляется каскадом на транзисторе *V5*.



Нижнюю границу частоты повторения выходных импульсов (0 кГц) устанавливают подстроечным резистором *R4* при входном напряжении 0В, а верхнюю границу (50 кГц) — резистором *R5* при входном напряжении 10 В.

«Revista telegrafica electrónica» (Аргентина), 1977, № 775

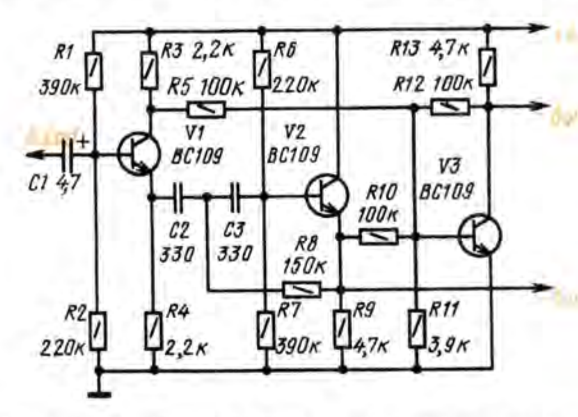
Примечание редакции. Транзисторы

2А3704 и MPS3638 можно заменить на любые маломощные кремниевые транзисторы соответствующей структуры с $h_{21Э} \geqslant 100$ и $I_{К0}$, существенно меньшим 1 мкА, 2N2646 — на КТ117 или аналог однопереходного транзистора, выполненный на биполярных транзисторах; SE4010 — на любой кремниевый *n-p-n* транзистор; стабилитрон *Z3* — на КС133А.

РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

Фильтр, схема которого показана на рисунке, предназначен для разделения сигнала в двухполосных усилителях НЧ.

Входной сигнал подается на базу транзистора *V1*. Неинвертированный сигнал с резистора *R4* поступает на активный фильтр верхних частот, выполненный на транзисторе *V2*, элементах *C2*, *C3* и *R8*. Частота среза фильтра — 3 кГц, крутизна ската — 12 дБ на октаву. Сигнал, снимаемый с резистора *R9*, содержит только высокочастотную составляющую (выше 3 кГц), которая подается на выход *1*, а через резистор *R10* — на вход следующего каскада (транзистор *V3*). На вход этого каскада поступает также и основной сигнал (через резистор *R5*). Поскольку эти сигналы противофазны, а уровни их практически равны, то в этом каскаде из основного сигнала вычитается высокочастотная составляющая. Низкочастотная (до 3 кГц) часть сигнала снимается с коллекторной нагрузки транзистора *V3* и подается на выход *2*.



Если необходимо изменить частоту раздела, следует использовать конденсаторы другой емкости. Ориентировочно емкость этих конденсаторов, в нанофарадах, можно рассчитать по формуле: $C2 = C3 = 1/f$ (f — частота раздела в килогерцах).

«Practical Electronics» (Англия), 1977, январь

Примечание редакции. Транзисторы ВС109 можно заменить транзисторами серии КТ342 или серии КТ315 ($h_{21Э} = 100$).

СЧЕТ ИМПУЛЬСОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Как известно, при счете импульсов сложной формы частотомер может давать ошибочные показания. Избежать этого можно следующим образом. Измеряемый сигнал подают на вход усилителя вертикального отклонения осциллографа, работающего в ждущем режиме. Частоту развертки выбирают такой, чтобы на экране отображался лишь один период входного сигнала. При этом частота развертки (период между запускающими импульсами) в точности равна частоте исследуемого сигнала.

Если подключить теперь к выходу генератора развертки осциллографа частотомер, то показания последнего будут точно соответствовать частоте повторения исследуемых импульсов.

«Electronics» (США), 1976, № 24

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ИЗМЕРИТЕЛЬ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК для устройств, работающих в диапазоне от 20 Гц до 200 кГц, выпускает английская фирма «Ферроrраф Профешенел Лимитед».

Наличие в приборе встроенного преобразователя «частота-напряжение» позволяет использовать не только внутренний генератор качающейся частоты, но и независимые внешние источники сигнала. Это дает возможность анализировать амплитудно-частотные характеристики магнитофонов и электрофонов по испытательным пластинкам и пленкам, а также производить испытания устройств и систем в том случае, когда источник сигнала и измеритель амплитудно-частотных характеристик пространственно разделены (телефонные каналы связи и т. п.).

Регистрирующая часть прибора позволяет работать с сигналами уровнем от −80 до +48 дБ. В качестве отображающего элемента используется электроннолучевая трубка с длительным послесвечением (размер экрана по диагонали 27 см).

•

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЧАСТОТОМЕРЫ выпустила фирма «Филипс» (Голландия). Модель PM6661 может измерять частоту сигналов от 10 Гц до 80 МГц при разрешающей способности 1 Гц, а модель PM6664 — от 10 Гц до 520 МГц при разрешающей способности 10 Гц. Приборы отличаются высокой чувствительностью (около 20 мВ), небольшой массой (менее 1,5 кг) и высокой степенью автоматизации процесса измерения. Из органов управления эти частотомеры имеют лишь выключатель питания. Оба прибора имеют автоматическую установку оптимального уровня входного сигнала, а модель PM6664, кроме того, автоматически переходит на работу с преобразованием частоты при измерении частот выше 80 МГц.



•

КОМБИНИРОВАННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР ДЛЯ ГОСТИНИЦ. В номерах одной из нью-йоркских гостиниц установлены телевизоры, способные выполнять многие функции, например роль сторожа. При входе в номер постоялец должен вставить свою гостиничную карточку в особую прорезь телевизора, иначе через 20 с дежурному по охране будет передан сигнал тревоги. Это же устройство служит для вызова портье, официанта и получения различных справок. По телевизору, конечно, можно смотреть и телепрограммы, не только транслируемые по эфиру, но и внутренние, передаваемые внутри гостиницы по кабельной линии связи.

•

КАРМАННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР И ДОЗИМЕТР ОБЛУЧЕНИЯ РАД-21 выпускает шведская фирма «ЛКБ-приборы». Его главным отличием является то, что он подает сигнал не только тогда, когда будет достигнута определенная доза облучения, но и в тех случаях, когда скорость нарастания дозы превзойдет допустимую. Информация о полученной дозе отображается четырехзначным индикатором на светодиодах. Дозиметр может сохранить информацию о дозе облучения даже в случае кратковременного выключения питания.

Прибор, выполненный на МОП структурах с дополнительной симметрией, потребляет ток 3 мА при напряжении питания 4,5 В.

•

НОВЫЙ ИНДИКАТОР, работающий при ярком освещении, разработала американская фирма «Магнавокс». Принцип его работы основан на отражении света от магнитных частиц, находящихся во взвешенном состоянии в кремнийорганическом масле. Небольшие магнитные частицы сферической формы (ферритовый порошок в парафиновой или пластиковой оболочке) с одной стороны покрыты материалом, отражающим свет. Угол поворота частиц пропорционален величине магнитного поля. Для сохранения изображения энергия не затрачивается.

На новом индикаторе можно получить различные градации яркости. Разрешающая способность устройства оценивается в 100—200 мкм.

На описанном принципе работает и семисегментный индикатор. Небольшие электромагниты позади сегментов изменяют направление магнитного поля, тем самым включая те или иные сегменты,





Каковы намоточные данные катушек L3—L5 в ламповом варианте усилителя мощности трансивера «Радио-76» («Радио», 1976, № 7, с. 21, рис. 8)?

В ламповом варианте усилителя мощности трансивера катушка *L3* насчитывает 32 витка провода ПЭЛ 0,25, намотанных виток к витку на каркасе диаметром 6 мм. Намотка рядовая, сердечник диаметром 3,5 мм из феррита 100НН.

Катушка *L4* намотана на полистироловом каркасе диаметром 15 мм рядовой намоткой виток к витку, имеет 36 витков провода ПЭЛ 0,4. Поверх катушки *L4* намотаны 6 витков провода МГТФ 0,14 (катушка *L5*).

Можно ли использовать варикапы Д902 в селекторе каналов («Радио», 1975, № 12, с. 28—29)?

В селекторе каналов, в принципе, можно заменить варикапы КВ109 на Д902. Добротность последнего меньше, чем у КВ109, поэтому для сохранения высокой избирательности рекомендуется примерно в 1,5 раза увеличить сопротивление резисторов *R2*, *R3*, *R7*, *R11*, *R15* и с особой тщательностью выполнить контурные катушки.

Кроме того, надо учесть, что по размерам варикап Д902 больше, чем КВ109 и потому могут возникнуть трудности с его размещением.

Можно ли приставку «Квадра-эффект» («Радио», 1976, № 10, с. 30, рис. 2) использовать с электрофоном «Мелодия-103-стерео» и какие в этом случае применить тыловые громкоговорители?

Приставку «Квадра-эффект» можно использовать с указанным электрофоном. Тыловые громкоговорители могут иметь номинальную мощность 1—3 Вт, сопротивление каждого из них должно быть в пределах 4,5—6 Ом.

Последовательно с каждым громкоговорителем надо включить подстроечный резистор сопротивлением 25—50 Ом. Лучше применить сдвоенные резисторы, чтобы иметь равные сопротивления обоих резисторов при любом угле поворота подвижных контактов. С помощью этих резисторов необходимо добиться, чтобы при нажатии кнопки «*Квадра*» не ощущалось резкого изменения общей громкости (кнопка *Кн1* нажата). Затем того же результата надо добиться с помощью резистора *R5* (кнопка *Кн1* не нажата).

Можно ли использовать полевой транзистор КП101 в компенсаторе переходных помех («Радио», 1977, № 6, с. 38)?

В компенсаторе переходных помех в качестве транзистора *V1* и *V2* можно применить КП101. При этом, возможно, потребуется увеличить сопротивления резисторов *R3* и *R7* до 15—27 кОм. Более точно сопротивления подбираются при регулировке.

Каковы намоточные данные дросселей Др1—Др4 в блоке питания приемника Р-311 от сети («Радио», 1976, № 1, с. 22—23)?

Дроссели *Др1—Др4* могут быть выполнены на магнитопроводах Ш14×15. Тогда обмотки дросселей *Др1—Др2* будут иметь по 300 витков провода ПЭЛ 0,51, а *Др3—Др4* — по 2000 витков провода ПЭЛ 0,12.

Какие другие транзисторы можно применить в кольцевом счетчике («Радио», 1976, № 12, с. 27—28, рис. 2)?

В кольцевом счетчике на обычном и пятифазном триггерах в качестве транзисторов *T1—T10* (КТ315) можно применить МП10. Транзисторы МП42Б (*T11—T17*) можно заменить на ГТ308В. При такой замене изменений в схеме не последует.

Чем можно заменить диоды КД202А в выпрямителе стереофонического усилителя («Радио», 1977, № 1, с. 53—55)?

В стереофоническом усилителе звуковой частоты вместо полупроводниковых диодов *V7—V10* (КД202А) можно использовать любые диоды с выпрямленным током не менее 0,4 А и обратным напряжением не менее 100 В (например, Д203—Д205, Д229, Д214, Д215 или по два параллельно включенных диода Д7 или Д226).

Можно ли устройство, описанное в статье В. Кетнерса «Магнитофон звучит лучше» («Радио», 1977, № 4, с. 36), использовать совместно с магнитофоном «Соната-304»?

Указанное устройство, позволяющее улучшить качество звучания бытовых магнитофонов, перечисленных в статье, пригодно и для магнитофона «Соната-304». При этом входы шумоподавителя и ФНЧ подключают к эмиттеру транзистора *T3* универсального усилителя магнитофона. Вывод «*к C40*» устройства подключают к минусовой обкладке конденсатора *C30* магнитофона. Шину питания ФНЧ и ФВЧ устройства надо соединить с отрицательным выводом конденсатора *C9* «Сонаты-304», а выход ФНЧ и вход ФВЧ — к точке соединения резисторов *R9—R12* той же «Сонаты» (см. «Радио», 1975, № 6, с. 31—33).

Каким биполярным и полевым транзисторам эквивалентна транзисторная сборка БС-1?

Как уже сообщалось («Радио», 1976, № 2, с. 41), в состав транзисторной сборки БС-1 входят два биполярных транзистора структуры *n-p-n* и два полевых с каналом *n*-типа.

Биполярные транзисторы могут быть применены вместо КТ301, КТ312, КТ315 (граничная частота до 100 МГц). Полевые транзисторы сборки могут заменить КП302, КП303 (граничная частота 10 МГц). Напряжение между базой и эмиттером биполярного транзистора не должно превышать 3 В.

Каковы намоточные данные трансформатора питания Т1 стереофонического электрофона («Радио», 1977, №№ 6 и 7, с. 51—53)?

Трансформатор питания *T1* от телевизора «Юность-2» выполнен на магнитопроводе Ш20×30 из электротехнической стали Э-310. Сетевая обмотка имеет 1475 витков провода ПЭЛ 0,23 с отводом от 810-го витка. Вторичная обмотка содержит 120 витков провода ПЭЛ 0,64.

Какие полупроводниковые диоды можно применить вместо указанных V5—V6 в автоматическом выключателе телевизоров («Радио», 1977, № 6, с. 29) и чем заменить КЦ404А?

В качестве *V5* и *V6* можно применить полупроводниковые диоды Д7А или Д226А.

Вместо КЦ404А можно использовать четыре диода Д302—Д305, КД202—КД203 или Д231—Д248.

В каких серийно выпускаемых телевизорах применяются дроссели, использованные в малогабаритном переносном телевизоре («Радио», 1977, № 1, с. 39—42 и № 2 с. 32—33)?

Нормализованные дроссели ДМ-0,1 (*Др1—Др3*) применяются в малогабаритных телевизорах, например, «Электроника ВЛ-100» и «Юность-603».

Каковы намоточные данные катушек L1—L4 в шумоподавителе для магнитофона («Радио», 1977, № 6, с. 33—34) и возможно ли его использовать вместе с электропроигрывающим устройством?

Катушки индуктивности *L1—L4* намотаны проводом ПЭВ-2 0,14, содержат 475 витков (*L1*, *L4*), 600 витков (*L2*) и 375 витков (*L3*).

Применение данного шумоподавителя с ЭПУ возможно. Его следует включить между предварительным и оконечным усилителями ЭПУ до регуляторов громкости и тембра.

Какое герконовое реле применено в автостопе с индуктивным датчиком («Радио», 1977, № 7, с. 27—29, рис. 2)?

В данном случае применено нестандартное реле на герконах КМ-2. Один или несколько герконов размещаются внутри катушки, намотанной на каркасе, длина которого 23 мм, внутренний диаметр 3,1 мм (для одного геркона), толщина 0,5 мм, толщина щечек 1 мм, диаметр щечек 10 мм. Катушка содержит 5000 витков провода ПЭВ-2 0,07.

Если используется несколько герконов, надо соответственно увеличить внутренний диаметр каркаса и диаметр щечек.

Каковы режимы ламп простого УКВ передатчика («Радио», 1976, № 4, с. 17—20)?

Напряжение на анодах лампы *Л1* (6Н23П) +50 и +135 В, на управляющих сетках —0,5 и —1,2 В. Анодное напряжение лампы *Л2* (6Ж9П) +150 В, напряжение на экранной сетке +135 В, на управляющей сетке —1,3 В. Для лампы *Л3* (ГУ-17): напряжение на аноде +250 В, на экранной сетке +220 В, на управляющей —1,8 В.

Ответы на вопросы по статье В. Доброжанского «Ретранслятор: как через него работать» («Радио», 1977, № 7, с. 17—19).

Что такое долгота восходящего узла?

Спутник на любой наклонной орбите дважды за один виток проходит над экватором: в первый раз при движении из южного полушария в северное и во второй раз при переходе из северного в южное полушарие. Первая точка на линии экватора, над которой проходит спутник, называется восходящим узлом (соответственно долгота этой точки есть долгота восходящего узла), вторая аналогичная точка — нисходящий узел.

При расчете реперной трассы удобно принять $\lambda_0=0$. При расчете заданного номера орбиты за λ_0 надо принять долготу восходящего узла этой орбиты.

Какая мощность потребуется для практического осуществления радиосвязи через ИСЗ?

Необходимая мощность для спутниковой радиосвязи в основном определяется потерями при распространении радиоволн в свободном пространстве, величина этих потерь находится в квадратичной зависимости от расстояния и частоты. Подробнее этот вопрос освещен в статьях, опубликованных в журналах «Радио», 1976, № 5, с. 24 и 1977, № 7, с. 20.

Отвечаем на письма

ЧТО ЧИТАТЬ О СТЕРЕОФОНИИ?

С таким вопросом в редакцию обращаются многие радиолюбители, увлекающиеся стереофонией. Для них издано много книг и брошюр, которые по тематике можно условно разбить на семь основных направлений. Это вопросы теории стереофонии и электроакустики, различные усилительные и корректирующие устройства, стереовещание и приемная стереофоническая аппаратура, стереофонические магнитофоны стереоэлектропроигрыватели и электрофоны, акустические системы, практические вопросы записи и воспроизведения стереофонограмм. Ниже приводятся перечень указанных тем по стереофонии и список литературы, где рассматриваются эти вопросы. Два последних источника написаны на чешском языке и изданы в Праге. Они в свое время имелись в продаже в ряде книжных магазинов страны.

В список включены только те книги и брошюры, которые издавались массовыми тиражами.

Тема	Порядковый номер литературы
Теория стереофонии и электроакустики	5, 8, 15, 21, 23, 24
Стереофонические усилители низкой частоты, регуляторы громкости, тембра, стереобаланса, микшеры, шумоподавители, источники питания	1, 5, 7, 8, 15, 16, 22
УКВ радиовещание, УКВ радиоприемники	1, 8, 10, 11, 16, 32
Стереофонические катушечные и кассетные магнитофоны, магнитные головки, пленки	13, 16, 22, 24
Стереофонические электропроигрыватели, электрофоны, звукосниматели, грампластинки	4, 6, 7, 14, 18, 20, 25, 26
Громкоговорители, динамические головки, акустическое оформление громкоговорителей, стереонаушники	2, 3, 7, 9, 12, 17, 19, 27, 28, 29, 30, 31
Запись и воспроизведение стереофонограмм	31

Литература

1. **Алексеев Ю. П.** Современная техника радиовещательного приема. М., «Связь», 1975.
2. **Андерег Г. Ф.** Справочная книга по технике кинопоказа. Л., Лениздат, 1972.
3. **Балашин А. С.** Справочник по усилительным устройствам звукового кино. Издание 3-е. М., Госкиноиздат, 1953.
4. **Бетабегов А. К., Усачев В. В.** Стереофонические звукосниматели. М., «Энергия», 1964.
5. **Бенин М. С., Подунов А. С.** Звукотехника. М., ДОСААФ, 1976.
6. **Бродкин В. М.** Электропроигрывающие устройства. М., «Энергия», 1972.
7. **Васильев В. А.** Зарубежные радиолюбительские конструкции. М., «Энергия», 1977.
8. **Гаклин Д. И., Кононович Л. М., Корольков В. Г.** Стереофоническое радиовещание и звукозапись. М., Л., ГЭИ, 1962.
9. **Ганзбург М. Д.** Улучшение звучания приемника. М., Л., ГЭИ, 1962.
10. **Дерябин В. И., Пониманский В. Г.** Стереофонические ламповые радиоприемники высшего класса. М., «Связь», 1975.
11. **Дерябин В. И., Пониманский В. Г.** Транзисторная радиола «Виктория-001-стерео». М., «Связь», 1976.
12. **Дольник А. Г.** Громкоговорители. М., Л., «Энергия», 1964.
13. **Ефимов Е. Г.** Магнитные головки. М., «Энергия», 1976.
14. **Колосов В. В.** Кассетный стереофонический магнитофон. М., «Энергия», 1976.
15. **Кононович Л. М.** Радиовещательный УКВ прием. М., «Энергия», 1977.
16. **Кудрин И. Г.** Устройства шумоподавления в звукозаписи. М., «Энергия», 1977.
17. **Кюне Ф.** Аппаратура высококачественного звучания. Перевод с немецкого. М., Л., «Энергия», 1965.
18. **Мазо Я. А.** Магнитная лента. М., «Энергия», 1975.
19. **Скляров В. Е.** Стереофонические головные телефоны. М., «Энергия», 1977.
20. **Хаазе Г. И.** Современные электропроигрыватели. Перевод с немецкого. М., «Энергия», 1975.
21. **Хоег В., Штайнке Г.** Основы стереофонии. Перевод с немецкого. М., «Связь», 1975.
22. **Хлупнов А. И.** Любительские усилители низкой частоты. М., «Энергия», 1976.
23. **Фурдуев В. В.** Стереофония и многоканальные звуковые системы. М., «Энергия», 1973.
24. **Чабаи Д.** Новинки в электроакустике и технике магнитной записи. Перевод с венгерского. М., «Советское радио», 1976.
25. **Черкунов В. К.** Любительский высококачественный проигрыватель. М., «Энергия», 1974.
26. **Шевченко В. И., Ткаченко В. Н., Городилин В. М.** Кассетные магнитофоны. М., «Связь», 1977.
27. **Шифман Д. Х.** Громкоговорители. М., Л., «Энергия», 1965.
28. **Эфрусси М. М.** Акустическое оформление громкоговорителей. М., Л., «Энергия», 1962.
29. **Эфрусси М. М.** Громкоговорители. М., Л., «Энергия», 1977.
30. **Эфрусси М. М.** Громкоговорители и их применение. М., «Энергия», 1971.
31. **Z. Bouček, I. Rottenberg.** ABC lovce zvuku. Praha. 1974.
32. **J. T. Hyan.** Tranzistorové přijimače. Praha. 1974.

ОТРАВИТЕЛИ ЭФИРА
НА ВОЛНЕ

О своем появлении в эфире эта радиостанция оповещает музыкальной фразой из бетховенского «Фиделио»: «Брат ищет брата». На ее эмблеме изображен земной шар, зажатый между двумя немецкими буквами «Д» и «В». Называет она себя «Дойче Велле», то есть «Немецкая волна» (НВ). Такова визитная карточка иновещания ФРГ.

В паспорте «Немецкой волны» записаны следующие данные: 89 часов вещания в сутки на 34 языках. Около 50 передатчиков общей мощностью свыше 10 тысяч киловатт — 17 в самой ФРГ, остальные разбросаны по всему миру: в Юго-Восточной Азии (Шри Ланка и Андаманы), в Средиземноморье и Африке (Мальта, Руанда), в Южной Америке (Карибы и Сальвадор). Спутники связи для ретрансляции программ. Девять редакционных и студийных зданий в Кёльне. 1300 постоянных и 1200 внештатных сотрудников.

Теперь одна из самых разветвленных и мощных иновещательных служб, НВ начинала очень скромно. К маю 1953 года, когда в эфире впервые прозвучали ее позывные, она располагала всего-навсего одним пережившим войну двадцатикиловаттным передатчиком в Остерлоге. Впрочем, сначала речь шла всего только о двух-трех часах вещания в сутки для немцев, находящихся вне Европы. Об иновещании в подлинном смысле слова опекуны НВ предпочитали помалкивать. Однако вскоре в ее передачах на немецком языке традиционный шовинизм приобрел яркую антикоммунистическую и антисоветскую окраску.

Характерной чертой иновещания НВ, как и всей радиопропаганды Запада на зарубежные страны, стала тщательная маскировка истинных целей. В этом отношении ее передачи отличаются особым цинизмом. Директор «Немецкой волны» Вальтер Штайгнер поучал сотрудников: «Наши идеи следует внедрять всеми средствами, не пренебрегая ни искусными психологическими приемами, ни приветливостью и сочувствием к тем, кого мы в действительности ненавидим». И аппарат НВ по мере сил следует этой линии.

В программах «Немецкой волны» много говорится о том, что радиовещание должно содействовать международному обмену достоверной информацией. Однако сама НВ изо дня в день попирает это требование. Если в любой, взятый наугад день сравнить информацию западногерманской буржуазной прессы с программами НВ, то разница будет разительной.

О чем, например, писали западногерманские газеты 3 мая 1977 года (мы выбрали эту дату, поскольку она совпадает с 24-й годовщиной существования НВ)? О крупном скандале в западноберлинской администрации — второй человек в ее иерархии оказался замешанным в финансовых злоупотреблениях; о безотрадном положении на рынке труда — число безработных, как ожидается, не только не сократится, но возрастет; о предполагаемом увеличении расходов на бундесвер под нажимом партнеров по НАТО; об острых противоречиях в буржуазных партиях ФРГ — молодежь не желает подчиняться директивам партийного руководства, требует политических перемен.

О чем в тот же день сообщали программы «Немецкой волны»? На разных языках содержание передач было различным, но ни в одной не уделялось внимания упомянутым фактам.

Пропагандистская стратегия выражается, кстати, и в том, что НВ многоязыка не только в прямом, но и в переносном смысле. В ее передачах на различные страны одни и те же вопросы подаются не только различным, но, подчас, и противоположным образом.

Особым лицемерием отличаются передачи НВ на Советский Союз. Выступая в этой программе, Штайгнер заявлял: «Мы далеки от слепого антикоммунизма... «Немецкая волна» должна сообщать в первую очередь из Германии (то есть ФРГ) о Германии (ФРГ). Так предписывает нам закон». Закон действительно предписывает НВ «предоставлять зарубежным радиослушателям полную картину политической, культурной и экономической жизни» ФРГ и знакомить с ее точкой зрения по важным вопросам. Но программы НВ на Советский Союз и другие социалистические страны посвящены отнюдь не жизни ФРГ и даже не ее позиции по важным вопросам международной жизни. Эти программы посвящены жизни социалистических стран. Причем она рассматривается с позиций антикоммунизма, от которого открещивался шеф НВ.

Это, кстати сказать, было давно установлено в самой ФРГ. Как-то ответственный сотрудник МИД ФРГ Жоллвер проанализировал недельную программу НВ на русском языке. Из 41 крупной передачи в семи шла речь о «подготовке СССР к войне», в восьми — в извращенном виде рисовалась советская внешняя политика, в семнадцати — излагались деяния и взгляды так называемых «диссидентов» и лишь в одной содержалась информация о жизни ФРГ.

Зачем нужны такие программы? Ответ нетрудно найти в инструкциях, которыми пользуются сотрудники НВ. Одна из них гласит, что «радиопередачи для населения иностранного государства могут заставить его изменить свое отношение к политике собственного правительства». Далее в инструкции эта задача конкретизируется следующим образом: «а) вызвать у населения сопротивление политической идеологии враждебного нам государства; б) образовать пропасть между правительством и народом; в) внести раскол в различные, враждебные нам группировки».

Конечно, все это очень далеко от призывов к «свободному обмену достоверной информацией», с которыми выступает НВ в эфире. Но одно дело — маска, которой пользуются «на людях», и совсем другое — истинное лицо.

Передачи НВ, в особенности на Советский Союз и другие страны социализма, за последние годы подвергаются все более острой критике в самой ФРГ. Не то чтобы друзьям нашей страны, а просто благоразумным людям не по себе. Им очевидна несовместимость деятельности НВ с нынешними отношениями между ФРГ и социалистическими государствами. От Кёльна до Бонна рукой подать, но если судить по передачам НВ, то между ними расстояние в несколько световых лет, говорилось в одном из комментариев о деятельности этой радиостанции. Можно подумать, что на НВ не знают о договорах между ФРГ и социалистическими странами, о развивающемся экономическом и культурном сотрудничестве, в частности, и в области радиовещания и телевидения. Можно подумать, что на НВ не знают о заявлениях политических лидеров ФРГ в пользу разрядки и добрососедства. Можно подумать, что в Кёльн еще не до-

шли вести о Заключительном акте, подписанном в Хельсинки 35 государствами, в том числе и ФРГ. В этом, обязательном для стран-участниц, документе говорится о том, что международное радиовещание должно служить делу мира и сотрудничества между народами.

Весьма распространенные в ФРГ и, кстати сказать, очень далекие от нашей идеологии органы прессы («Дер Шпигель», «Вельт дер Арбайт», «Франкфуртер Рундшау» и др.) не раз писали, что их удивляют программы НВ. Не проспали ли, мол, в кёльнском радиодоме поворот от «холодной войны» к деловым отношениям с социалистическими государствами?

Позиция НВ объясняется рядом серьезных причин. Одна из них — ее кадровый состав. В свое время кадры НВ подбирались в основном из круга бывших гитлеровских пропагандистов или из числа прислужников гитлеровских оккупантов, скрывшихся от возмездия. Первым председателем наблюдательного совета НВ был Карл Гюнтер фон Хазе — в прошлом нацистский офицер, награжденный «Рыцарским крестом» за «заслуги» на Восточном фронте. Да и нынешний шеф НВ, упоминавшийся Вальтер Штайгнер начинал

РЕВАНШИЗМА

свою карьеру в пропагандистском аппарате гитлерюгенда, а продолжил ее в роте пропаганды № 501. Эта подчинявшаяся геббельсовскому ведомству рота входила в состав 18-й армии вермахта, которая «отличилась» расправами с населением Псковщины.

Конечно, время не пощадило бывших сподвижников Геббельса, но даже на фоне ФРГ аппарат НВ до сих пор выделяется своим черно-коричневым колером. Службу последних известий здесь курирует д-р Экхард Генти, бывший резидент гитлеровской разведки в Каире. О руководителе отдела политики д-ре Франце Херре буржуазно-либеральная газета «Ди Цайт» писала, что «он отбрасывает тень даже в угольном погребе». На НВ прочно окопались несколько сот перебежчиков и эмигрантов, развернувших, как писал «Дер Шпигель», «свою личную «холодную войну» против изгнавших их народов.

Реакционная клика НВ опирается на статус этой радиостанции, придуманный в свое время, чтобы снять с правительства ФРГ ответственность за ее деятельность. Согласно этому статусу НВ финансируется из государственного бюджета, но не является государственной радиостанцией. Контроль за ее передачами осуществляется органами, которые формируются на паритетных началах из представителей политических партий, имеющих места в бундестаге.

Однако статус статусом, а НВ, пожалуй, пришлось бы несколько перестроиться, если бы она не получала сильную поддержку всей западногерманской реакции. В официальном комментарии к закону о создании НВ в свое время справедливо отмечалось, что ее передачи воспринимаются за рубежом как голос ФРГ, и поэтому ей надлежит в первую очередь отражать мнение федерального правительства. Шеф НВ Штайгнер в одной из передач на СССР по-своему прокомментировал этот комментарий. Он заявил, что НВ вынуждена лавировать между правительством и оппозицией. Но в действительности кёльнская радиостанция не только не отражает мнение официального Бонна, но обычно и не лавирует между правительством и оппозицией. НВ плещет лишь у одного берега — у болотистого берега западногерманской реакции, представленной руководством партий ХДС и ХСС.

Западногерманские реакционеры, тоскующие по временам «холодной войны», превратили НВ в свой политический инструмент, в особенности вещание на социалистические страны. В западногерманской печати не раз высказывалось предположение, что передачи НВ на Советский Союз вполне сознательно возбуждают у аудитории сомнение в искренности боннских правительственных заявлений о желательности дальнейшего упрочения советско-западногерманских отношений. Не раз указывалось и на то, что НВ стремится посеять у зарубежного радиослушателя сомнение в прочности внутриполитических позиций нынешнего правительства ФРГ.

За этот беспрецедентный в практике международного радиовещания курс на подрыв доверия к официальной политике собственной страны западногерманская реакция щедро вознаграждает своих ставленников в аппарате НВ. Долгое время восточно-европейскую редакцию НВ возглавлял некий д-р Карл Густав Штрём. Выходец из немецкой семьи, жившей в Прибалтике, он отличался таким оголтелым стилем в своих выступлениях на советские темы, что его неоднократно пытались урезонить собственные коллеги. После того как он был уличен в злоупотреблении положением и саморекламе, ему пришлось покинуть стены кёльнского радиодома. Но без работы он не остался. Ему тут же предложил влиятельный и выгодный пост глава западногерманского концерна печати отпетый реакционер А. Шпрингер.

Штрёма сменил на НВ его единомышленник Бото Кирш, в свое время выдворенный из СССР за несовместимую с положением журналиста деятельность. Родом из Восточной Пруссии, он, несомненно, превзошел бы своего предшественника в ненависти к народу нашей страны, если бы это было возможно. В 1977 году, когда на НВ произошли некоторые перемены в руководящем звене, встал вопрос о замене этого человека, находящегося, как писала одна буржуазная газета, в «вечном антисоветском крестовом походе». Но куда там! Предполагавшееся перемещение Кирша на должность обозревателя вызвало в лагере западногерманской реакции такое бурное возмущение, что вопрос отправили в долгий ящик. Кирш, прогнавший за недостаточную, по его мнению, антисоветскую активность трех руководителей вещания на русском языке, по-прежнему вершит восточно-европейской редакцией НВ и вместе со своими подчиненными отравляет эфир провокационными вымыслами, сплетнями о внутренних делах других государств, рекламирует взгляды сторонников «холодной войны», короче, вредит, чем может, делу международного взаимопонимания.

Досадно, конечно, что такое замечательное творение человеческого гения, как радиовещание, используется в данном случае вопреки заложенным в нем позитивным возможностям. Но видимо, такова судьба всех научно-технических достижений, попадающих в руки буржуазной реакции.

В. ОСТРОГОРСКИЙ,
кандидат исторических наук

СОДЕРЖАНИЕ

С Новым, 1978 годом! 1

«КРУГЛЫЙ СТОЛ» ЖУРНАЛА «РАДИО»

Проблемы и трудности роста 2

К 60-ЛЕТИЮ СОВЕТСКИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ

С. Красовский — Служим Советскому Союзу . . 7

ТАК СЛУЖАТ ВОСПИТАННИКИ ДОСААФ

М. Зерницкий — Связь обеспечена 16

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

Н. Чигринов — Передовой опыт новосибирцев . . 9

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ

Г. Падалко — Тепловидение в радиоэлектронике 10

РАДИОСПОРТ

CQ-U 12, 15
В. Полтавец — Дружеские связи волгоградцев . . 21

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Л. Лабутин, В. Рыбкин — УКВ приставка к КВ передатчику 14
Б. Степанов, Г. Шульгин — Трансивер «Радио-77» 17
Б. Мещевцев — Трехдиапазонная антенна . . . 21

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Л. Шепотковский, М. Чарный — Телеигра «Теннис и хоккей» 22

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

В. Сазыкин — Автоматический регулятор влажности 26

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

Ю. Щербак — Электропроигрыватель с тангенциальным тонармом. Узел привода диска 28

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

Ю. Маликов — Магнитофон «Юпитер-202-стерео» 31
Л. Александрова — Магнитофоны, магнитородиолы, магнитолы-78 34

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

С. Семушин — Источники тока и их применение 39

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Ю. Федоров — Буферный каскад в стабилизаторе постоянного напряжения 42

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

В. Шамис, В. Власенко — Устройство динамической индикации 44

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Р. Майзульс, Ю. Уряшзон — Система контроля знаний учащихся 45

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

К. Кравченко — Кассета-приставка для обучения азбуке Морзе 49
И. Казанский — А вы уже освоили телеграфную азбуку? 50
А. Дмитриев — Приставка к частотомеру . . . 51
Азбука радиосхем. Акустические приборы . . . 52
А. Баранов — Советы тренера 53
В. Васильев — УНЧ сельского радиолюбителя . . 54

Новые книги 27
Обмен опытом. Корректирующий каскад для пьезоэлектрического звукоснимателя. Стабилизация статического сведения лучей 27, 30
К. Барыкин, С. Козловский — Синхронизатор к кадропроектору 41
Ю. Сбоев — Сенсорное устройство на тринисторах 38
Технологические советы 56
За рубежом. Паяльник со стабильной температурой жала. Автоматический преобразователь полярности напряжения. Генератор, управляемый напряжением. Разделительный фильтр. Счет импульсов сложной формы 58
В мире радиоэлектроники. Измеритель амплитудно-частотных характеристик. Автоматические частотомеры. Комбинированный телевизор для гостиниц. Карманный сигнализатор и дозиметр облучения РАД-21. Новый индикатор 59
Наша консультация 60
В. Острогорский — Отравители эфира. На волне реваншизма 62
На первой странице обложки: телевизионный спутник «Экран».

Главный редактор **А. В. Гороховский.**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, А. И. Берг, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, И. Т. Пересыпкин, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов.**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

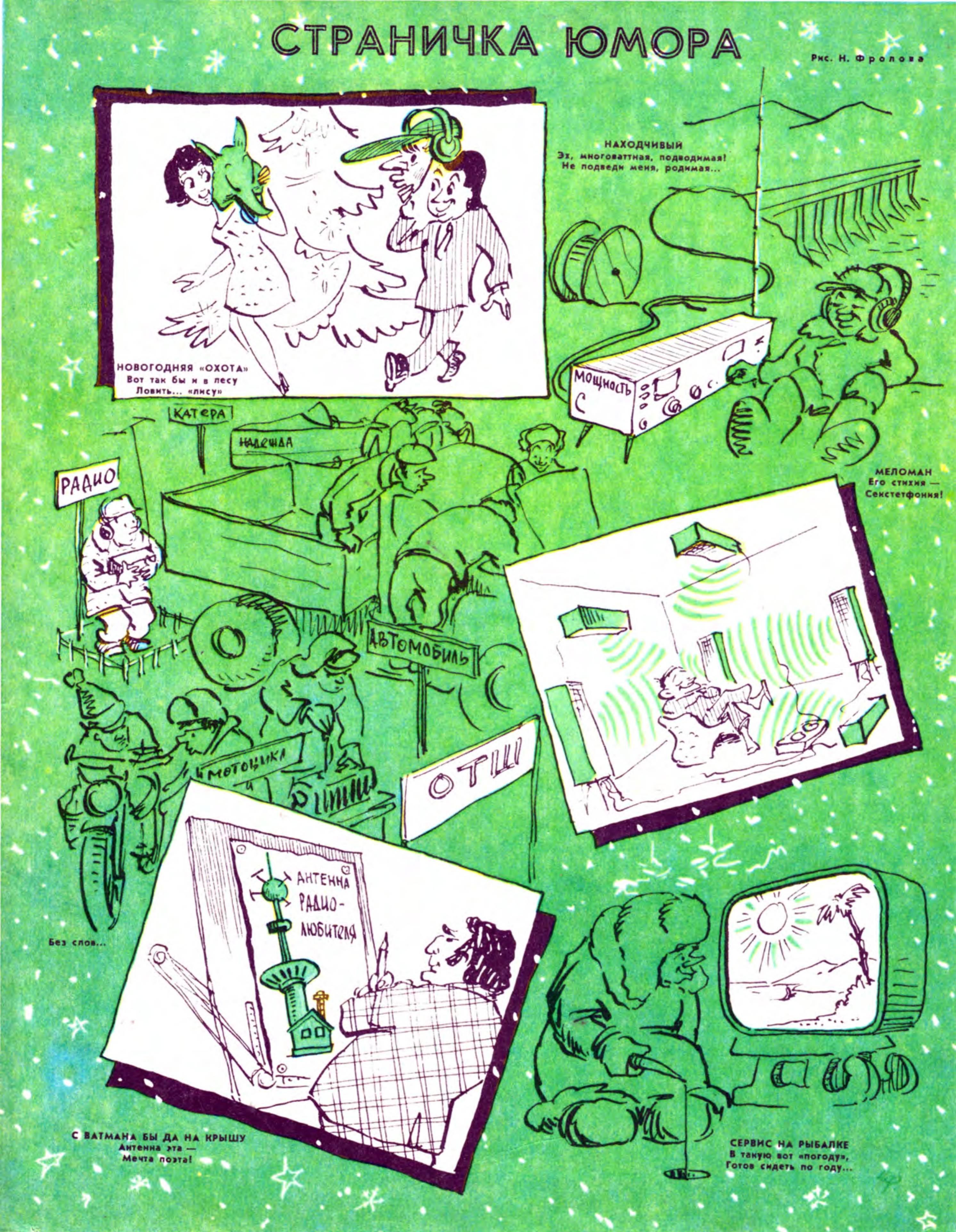
Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92;
отдел оформления — 228-33-62;
отдел писем — 221-01-39.
Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-90744 Сдано в набор 5/XI-77 г. Подписано к печати 20/XII-77 г. Формат $84 \times 108^{1}/_{16}$. Объем 4,25 печ. л. усл. печ. л. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 2704. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

СТРАНИЧКА ЮМОРА

Рис. Н. Фролова



НОВОГОДНЯЯ «ОХОТА»
Вот так бы и в лесу
Ловить... «лису»

НАХОДЧИВЫЙ
Эх, многоваттная, подводимая!
Не подведи меня, родимая...

МЕЛОМАН
Его стихия —
Секстетфония!

Без слов...

С ВАТМАНА БЫ ДА НА КРЫШУ
Антенна эта —
Мечта поэта!

СЕРВИС НА РЫБАЛКЕ
В такую вот «погоду»,
Готов сидеть по году...



Новая стереофоническая радиола «Мелодия-104-стерео» уверенно принимает передачи в диапазонах длинных, средних, трех коротких и ультракоротких волн. Электропроигрывающее устройство радиолы с магнитной головкой отлично воспроизводит грамзапись со стерео и монопластинок.

В УКВ диапазоне прием ведется с автоподстройкой. Предусмотрена возможность фиксированной настройки на три УКВ ЧМ станции. Радиола имеет ступенчатую регулировку полосы пропускания в диапазонах длинных, средних и коротких волн, систему бесшумной настройки в диапазоне УКВ.

Рабочая полоса частот в тракте АМ — 63... 6300 Гц, в тракте ЧМ — 63... 12 500 Гц.

Чувствительность в диапазоне УКВ — 2,5 мкВ. Номинальная выходная мощность — 2×6 Вт. Коэффициент — 4%. Переходное затухание между стереоканалами на частоте 1 кГц — 40 дБ. Потребляемая мощность при приеме передач — 46 Вт, при воспроизведении грамзаписи — 50 Вт. Габариты радиоприемного устройства — 166×633×310 мм, электропроигрывателя — 164×455×330 мм, одной акустической системы — 157×157×300 мм.

Масса комплекта — 26 кг.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОММЕРЧЕСКО-РЕКЛАМНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ОРБИТА»

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.